

SPORTORVOSTANI ALAPISMERETEK GYÓGYTORNÁSZOK SZÁMÁRA



Pályázat címe: „Új generációs sporttudományi képzés és tartalomfejlesztés,
hazai és nemzetközi hálózatfejlesztés és társadalmasítás
a Szegedi Tudományegyetemen”

Pályázati azonosító: TÁMOP-4.1.2.E-15/1/KONV-2015-0002

TARTALOMJEGYZÉK

I. FEJEZET	
SPORTSÉRÜLTEK FIZIKOTERÁPIÁJA.....	3.o
DR. TÖRÖK LÁSZLÓ, DR. BÁNKI LÁSZLÓ	
II. FEJEZET	
GYERMEKKARDIOLÓGIA GYÓGYTORNÁSZOK RÉSZÉRE.....	50.o.
PROF. DR. KATONA MÁRTA	
III. FEJEZET	
RESPIRATÓRIKUS VÁLTOZÁSOK FIZIKAI TERHELÉS SORÁN.....	70.o.
DR. SOMFAY ATTILA	
IV. FEJEZET	
HIRTELEN SZÍVHALÁLLAL GYAKRAN SZÖVŐDŐ KÓRKÉPEK.....	96.o.
DR. LENGYEL CSABA, DR. BACZKÓ ISTVÁN, DR. NEMES ATTILA	
V. FEJEZET	
SPORTORVOSTANI ALAPISMERETEK.....	118.o.
DR. MIKULÁN RITA	

I. SPORTSÉRÜLTEK FIZIKOTERÁPIÁJA

DR. TÖRÖK LÁSZLÓ

DR. BÁNKI LÁSZLÓ

TARTALOMJEGYZÉK

I. Bevezetés

II. Általános rész

II. 1. Sportsérülések és sportártalmak

II. 2. Kezelési lehetőségek

II. 2. 1. Konzervatív kezelés

II. 2. 2. Aktív funkcionális kezelés

II. 2. 3. Műtéti kezelés

II. 3. A fizikoterápia szerepe a sportsérülések ellátásában

II. 3. 1. Aktív-passzív torna

II. 3. 2. Iontophoresis

II. 3. 3. Cryotherapie

II. 3. 4. Stretching

II. 3. 5. Lökéshullám kezelés

II. 3. 6. Taping

II. 3. 7. Ultrahang

II. 3. 8. Elektromos izomstimuláció

II. 4. Visszatérés a versenysporthoz

III. Részletes rész

III. 1. Alsó végtag

III. 1. 1. Térdízületi sérülések

III. 1. 1. 1. Szalagsérülések

III. 1. 1. 1. 1. Keresztszalag sérülések

III. 1. 1. 1. 2. Oldalszalag sérülések

III. 1. 1. 2. Meniscus és üvegporc sérülések

III. 1. 2. Bokaízületi sérülések

III. 1. 2. 1. Szalagsérülések

III. 1. 2. 1. 1. Külboka szalagsérülés.

III. 1. 2. 1. 2. Belboka szalagsérülés

III. 1. 2. 2. Bokatorések

III. 1. 3. Izomsérülések

III. 1. 3. 1. A quadriceps izomzat sérülése

III. 1. 3. 2. A combhajlító izomzat sérülései

III. 1. 3. 3. Lábszárizmok és az Achilles-ín sérülései

III. 2. Felső végtag

III. 2. A váll

III. 2. 1. Csontsérülések

III. 2. 1. 1. Kulcscsonttörés

III. 2. 1. 2. Lapockatörések

III. 2. 1. 3. Humerus proximalis vég törései

III. 2. 2 Ficamok

III. 2. 2. 1 Acromioclavicularis ficam

III. 2. 2. 2. Sternoclavicularis ficamok

III. 2. 2. 2. Glenohumeralis ficamok

III. 2. 3. Ín-, és izomsérülések

III. 2. 3. 1. Biceps hosszú fej inának rupturája

III. 2. 3. 2. Rotatorköpeny szakadás

III. 2. 3. 3. Egyéb izomsérülések

III. 3 A törzs

III. 3. 1. Mellkas-, és hasfali izomsérülések

III. 3. 2. Gerinctájék problémái

III. 4. A leggyakoribb sportártalmak

III. 4. 1. Pattanó csípő (coxa saltans)

III. 4. 2. Adductor syndroma

III. 4. 3. Patellofemoralis syndroma

(Chondromalacia patellae, ill. hyperpressios patella syndroma)

III. 4. 4. Quadriceps tendinitis és ugró térd szindróma (patellaín tendinitis)

III. 4. 5. Flexor tendinitisek

III. 4. 6. Iliotibialis syndroma

III. 4. 7. Schlatter-Osgood betegség

III. 4. 8. Lábszár subacut és krónikus compartement szindrómája

III. 4. 9. Achilles-ín tendinitis

III. 4. 10. Calcaneus sarkantyú, Achilles periostitis

III. 4. 11. Boltozati problémák, bűtyök, kalapácsujj

III. 4. 12. Impingement syndroma

III. 4. 13. Subscapularis tendinitis

III. 4. 14. Teniszkönyök (Epicondylitis lateralis humeri)

III. 4. 15. Golfkönyök (Epicondylitis medialis humeri)

BEVEZETÉS

A sport veszélyes üzem. A legtöbb sporttevékenység intenzív mozgással jár, melynek kapcsán a sportoló gyakran fizikai teljesítőképessége határait feszegeti, így könnyen létrejöhet sérülés. Az ellátás korábban együtt történt az egyéb traumás sérültek ellátásával. A versenysport elterjedése, és a háttérben kifejlődő speciális gazdasági háttér azonban hamar különleges igényekkel jelentkezett. A felfokozott verseny egyfelől a sérülések előfordulásának gyakoriságát indukálja, másrészt kifejezett elvárással él a (gyakran jelentős gazdasági értékkel bíró) versenyzők mielőbbi rehabilitációját illetően. Ez a nyomás olyan új műtéti technikák kidolgozását valamint olyan rehabilitációs alapelvek és módszerek meghonosítását eredményezte, melyek már kilépnek a hagyományos ortopéd-traumatológiai gyakorlatból, és önálló szakmát kívánnak. Így jött létre a sportsebészet.

Ahogy a műtéti rész specializálódott, hasonló tendencia figyelhető meg a fizioterápiás, rehabilitációs vonalon is. Bár az eszközrendszer lényegében maradt az ortopéd-traumatológiai beteganyagnál használatos halmazon belül, olyan speciális igények léptek fel, amik újszerű elvek kidolgozásához vezettek.

A hagyományos fizioterápiás rutinnal összehasonlítva a legfontosabb különbség a beteganyag. Míg a traumatológiai sérültek jelentős része idősebb életkorú, többnyire számos alapbetegségben is szenvedő ember, addig a sportolók nemcsak életkori sajátosságaik, hanem edzettségi állapotuk miatt is különleges csoportot képviselnek. Kardiorespiratórikus állapotuk miatt sokkal nagyobb terhelést bírnak mind a műtét, mind a rehabilitáció szempontjából. Az izomkompenzációs lehetőségek olyan eltérő utókezelési módszerek alkalmazását teszik lehetővé, mely egy adott sérüléstípusnál, az átlagemberekénél sokkal korábbi funkcionális gyógyulást eredményeznek. A személyes motivációjuk általában szintén jelentősen meghaladja a nem sportoló sérültek gyógyulási affinitását, olyannyira, hogy náluk inkább a túlzott lelkesedés visszafogása szokott inkább problémát jelenteni, nem a kezelésben való tevékeny részvétel negligálása.

A sportsérülések és sportártalmak kezelése sokszor nem csak operatív módszerekkel történik. Jelentős szerepe van az aktív funkcionális kezelésnek, speciális stretching technikáknak, fizioterápiás eljárásoknak, melyek egyfelől komoly kondicionális alapfeltételeket, másrészt nagyfokú kooperációt igényelnek, így elsősorban ebben a betegcsoportban jön szóba alkalmazásuk.

Ez a jegyzet igyekszik betekintést nyújtani a sportsérültek rehabilitációjának alapjaiba. Bemutatja a leggyakoribb sportsérüléseket és azok kezelési elveit, valamint azokat a legfontosabb sportártalmakat, melyek leginkább okoznak kezelési problémát a mozgásszervi problémákkal foglalkozó szakmák számára.

A fizioterápiás eszköztár lényegesen nem különbözik a hagyományos sérülések vagy degeneratív kórképek kapcsán alkalmazottaktól, ezért a jegyzet ezeket részletesen nem tárgyalja, csak áttekintő felsorolást ad róluk. A speciális elvek mentén történő használat esetén azonban hangsúlyozza a lényegi különbségeket, a hagyományostól eltérő gyakorlatot akár intenzitás, akár időtartam szempontjából.

Az egyes régiók tárgyalásánál elsősorban a gyakorisági, illetve súlyossági szempontból fontosabbakra (térd, boka, vállöv) helyeztük a hangsúlyt. A sérülési típusok közül is főleg a sportolóknál gyakoribb lágyszövet-sérülések ismertetése a domináns. Csonttörések esetén ugyanis sokkal kisebb a különbség ellátási elvek és utókezelés szempontjából a hagyományos traumatológiai esetekhez képest.

Külön fejezetet szenteltünk régióktól függetlenül a leggyakoribb sportártalmaknak, mivel ez egy olyan csoport, ahol a fizioterápiának kiemelt jelentősége van.

II. ÁLTALÁNOS RÉSZ

II. 1. SPORTSÉRÜLÉSEK ÉS SPORTÁRTALMAK

A sportágakat többféle szempont alapján fel lehet osztani (pl. labdajátékok, atlétika, küzdősportok, technikai sportok stb.), Gyakorlati jelentősége azonban elsősorban annak van, hogy a tevékenység mekkora energia behatással jár, illetve milyen testrészek vannak elsősorban veszélynek kitéve.

A nagy energiájú sérülések (technikai sportok, magasból esés veszélyével járó tevékenységek), mindig nagyon komolyan veendőek. Ilyenkor a hirtelen bekövetkező lassulás olyan belső szervi sérüléseket okozhat (pl. deceleráció, vagy contrecoup agysérülés), amely az adott testtájék direkt, látható érintettsége nélkül is akár halálos kimenetelű lehet.

A kis energiájú sérüléseknél ilyen általános hatással általában nem kell számolni. A sérülés a beható erőnek megfelelően, többnyire testtájék specifikusan jön létre.

Az energia tovaterjedésének megfelelően persze ilyenkor is kell a behatási ponttól távolabbi, indirekt sérülésre is gondolni (pl. torziós bokasérülési mechanizmusból kialakult magas fibula, vagy akár komplett lábszártörés). Az ilyen károsodások azonban kis energiáhatás esetén általában az érintett szervrendszerre lokalizálódnak.

Akut sérülés úgy jön létre, ha az aktuális beható erő meghaladja a lokális szöveti ellenállást, és észlelhető roncsolódást okoz. Az érintett területen a struktúra felbomlik, az itt futó kiserek elszakadnak, vérömleny alakul ki. A fájdalomérző receptorok ingerületbe jönnek, védekező reflexeket indítanak be, hogy megakadályozzák a további sérülést.

Ha az erőbehatás nem akkora, hogy kiterjedtebb szöveti károsodást okozzon, csak esetleg néhány sejtre kiterjedő mikrosérüléseket, akkor nem jön létre észlelhető vérömleny és a fájdalomérzés is csak elhanyagolható. A legtöbben pillanatnyi húzódást, átmeneti kellemetlenség érzést észlelnek csak, ami, ha az erő kifejtés egyébként intenzív vagy tartós, sokszor nem is igazán tudatosul. Az ilyen mikrosérülések, ha utána van megfelelő regenerációs idő, nyom nélkül gyógyulnak. Probléma akkor van, ha a szervezet nem kap esélyt regenerációra. Túl korán megismételt hasonló, vagy akár gyengébb terhelés a kezdetben minimálisan károsodott szöveteken ördögi kör beindulásához vezethet.

A meginduló sejtszintű regeneráció nem képes helyreállítani a mikrostruktúrát, az ismétlődő erőbehatás újabb és újabb szöveti károsodásokat okoz. A párhuzamosan zajló reparációs folyamatok mintegy steril gyulladással sejtválasz képét öltik, ami nem képes uralni a problémát, sőt egy idő után a felszabaduló enzimek és szöveti faktorok még fokozzák is a nekrozist. Így a túlterhelt terület krónikus duzzanata, fájdalma, és funkciózavara jön létre.

Egy idő után a jelentősen meggyengült terület akár banális erőbehatásra is elszenvedhet akut jellegű makrosérülést, törést vagy szakadást. Ilyenkor a lokálisan degenerált szövetek gyógyhajlama természetesen sokkal rosszabb, mintha egyébként ép struktúrára jött volna létre a sérülés. Ezért a sportártalom talaján létrejött traumás elváltozások kezelése mindig nagy kihívás.

A leggyakoribb sportártalmak a myositisek, tendinitisek, insertiopathiak, periostitisek. Ha egy mozgás szegmentumon belül gondolkozunk, érthető, miért jelentkezhet egy bizonyos irányú túlterhelés számos eltérő kórkép formájában.

Ha pl. a térd extensor apparátusának túlterhelése az ok, a panasz jelentkezhet krónikus quadriceps fájdalom (myositis) a patella feletti ínszakasz gyulladása (quadriceps tendinitis) a patellacsúcs környéki periostitis (ugrótérd) és a patella alatti ínszakasz érintettsége (patellaris tendinitis) formájában egyaránt. A fájdalom és a krónikus gyulladás olyan izomtónus fokozódást tarthat fenn, ami aztán circulus viciosusként

fokozza a tüneteket. Ilyenkor egy fokozatos detenzionálás megszakíthatja a kórfolyamatot és gyógyuláshoz vezethet.

II. 2. KEZELÉSI LEHETŐSÉGEK

Egy konkrét sportsérülés kezelési stratégiájának meghatározása orvosi feladat. Szerencsés esetben ezt olyan sportorvosi szakvizsgálóval (vagy legalább szemlélettel) is bíró ortopéd-traumatológus dönti el, aki nem csak az adott sérülés ellátásában jártas, hanem sportág specifikus ismeretekkel is rendelkezik

A sérülések kezelésekor alapvetően háromféle módszer közül választhatunk: konzervatív, aktív funkcionális vagy műtéti.

Bár egyes sérüléstípusoknál a választási lehetőség igencsak leszűkül (pl. ízületi zárat okozó meniscus sérülésnél gyakorlatilag abszolút műtéti indikáció áll fenn), mégis meglepően sokféle alkalmazási lehetőséggel számolhatunk. Sok törést például kezelhetünk konzervatív, műtéti, vagy aktív funkcionális módon egyaránt. A külboka szalagsérüléseit régebben főleg műtéti úton, az utóbbi évtizedekben azonban elsősorban aktív funkcionális módszerekkel kezeljük.

II. 2. 1. KONZERVATÍV KEZELÉS

Lényege: a sérült testrész nyugalomba helyezése külső rögzítő alkalmazásával a szöveti gyógyulás eléréséig.

Előnye: nincs műtéti kockázat, a rögzítés önmagában is csillapítja a fájdalmat

Hátránya: a teljes gyógyulás általában több hét (főleg törések esetén). A hosszú idejű külső rögzítés rengeteg negatív mellékhatással bír (trombózisveszély, ín-, szalag-, és izomcontractura és degeneráció, a rögzített ízületek porcborításának nutritív károsodása, stb.). A rögzítés eltávolítása után a funkció helyreállása még hosszú időt vesz igénybe. Ezért klasszikus formában már alig alkalmazzuk. A szomszédos ízületeket is rögzítő, merev gipszek helyett ma már a funkcionális kezelés felé eltolódó csuklós brace-ek használata terjedt el.

A klasszikus konzervatív kezelésnél ismertetett hátrányok kioltására fontos eszköz az időben elkezdett fizioterápia. Ez részben a nem rögzített testrészek azonnali aktív-passzív mozgatását jelenti (ami a keringés és anyagcsere javításával magát a gyógyulást is segíti), másrészt a rögzítés megszüntetése után a sérült végtagrész funkciójának mielőbbi helyreállítását célozza.

II. 2. 2. AKTÍV FUNKCIONÁLIS KEZELÉS

Lényege: a sérült testrész minimális rögzítése, mielőbbi aktív mozgatása, természetesen csak olyan terjedelemben és irányban, ami a gyógyulást nem veszélyezteti.

Előnye: nincs műtéti kockázat, a funkció hamar, lényegében a szöveti gyógyulással egyszerre helyreállhat.

Hátránya: nem alkalmas minden sérüléstípus kezelésére. Töréseknél főleg a stabil vagy elmozdulás nélküli esetekben jön szóba. A beteg maximális kooperációja szükséges. Főleg a kezelés elején viszonylag nagy veszélye van másodlagos dislocationnak.

Sportolók esetében ez a kezelési mód sokkal inkább szóba jön, mint átlagos traumás eseteknél, éppen a jó kooperációs készség, motiváció és a megfelelő fizikai alapok miatt.

II. 2. 3. MŰTÉTI KEZELÉS

Lényege: invazív, szövetegyesítő technikák alkalmazása. Instabil sérülések esetében szinte csak így módon érhető el teljes restitutio.

Előnye: a sérült szöveteket legbiztosabban így módon lehet újraegyesíteni, az eredeti anatómia helyreállítása érdekében. Kellő stabilitású rögzítés esetében a sérült testrészt korán mozgatható, így a funkció is hamar helyreállhat, ugyanakkor kiküszöbölhetőek a tartós külső rögzítés hátrányai.

Hátránya: a műtéti kockázat. Ez részben általános jellegű (altatási vagy érzéstelenítési szövődmény), részben lokális (elsősorban esetleges fertőzés kialakulása, vagy az operáció kapcsán létrejövő esetleges képletsérülések).

A rendelkezésre álló kezelési módok közül való választás sokszor komoly dilemma. Mindig személyre szabottan, a sérülés és a beteg adottságait figyelembe véve, az esetleges előnyöket és hátrányokat is mérlegelve kell dönteni.

II. 3. A FIZIKOTERÁPIA SZEREPE A SPORTSÉRÜLTEK ELLÁTÁSÁBAN

II. 3. 1. AKTÍV-PASSZÍV TORNA

A sérültek kezelésének legfontosabb céljai a szövődmények megelőzése és a mielőbbi funkcionális gyógyulás. A gyógytorna mindkét szempontból alapvető eszköz.

A sérült testrészt keringésének javítása, contractura megelőzése, komolyabb immobilizálás esetén általános szövődmények (thrombosis, decubitus, infectio stb.) kivédése elképzelhetetlen passzív torna nélkül. Míg a fájdalom erős, vagy a mechanikai okok nem teszik lehetővé az aktív izomcontractiokat, a passzív mozgás az egyetlen járható út. Ez történhet a gyógytornász által kivitelezett módon, speciális mozgatógépekkel, esetleg speciális, betanítható gyakorlatokkal.

Ha a sérülés típusa illetve az eltelt idő engedi, mihamarabb sorra kerülnek az aktív gyakorlatok. Ez a fázis az, amelyik igazán látványos fejlődést tud produkálni a rehabilitációban. Főleg sportolók esetén az aktív torna hatása hamar megmutatkozik az izom erősödésében illetve a mozgásterjedelemben helyreállításában.

A terhelhetőségtől függően itt szerepet kapnak a kezdeti tonizáló mozgásoktól a zárt, majd nyílt láncú kinetoterápiás gyakorlatokon át a kifejezetten nagy ellenállással szemben végzett terhelések (súlyzós edzés, erőgépek stb.) is.

Mindemellett főleg az alsó végtagi nagyízületek (térd, boka) sérüléseinek jelentős részénél komoly hangsúlyt kell fektetni a proprioceptív mechanizmusok helyreállítására, speciális gyakorlatok segítségével.

II. 3. 2. IONTOPHORESIS

Lokális NSAID készítmények kimutathatóan nagyobb mértékben jelennek meg az ízületi tokban illetve a folyadékban, mint a szisztémás keringésben még normál alkalmazás esetén is. Ez az arány tovább javítható iontophoresis alkalmazásával. A hatóanyag mélyebb rétegekbe képes behatolni és nagyobb koncentrációt is elérhet így módon.

II. 3. 3. CRYOTHERAPIA

A sérült végtag jegelése csökkenti a fájdalmat, a bevérzést és az oedemat, valamint a másodlagos izomspasmust. Helytelen használata azonban veszélyekkel is járhat (lokális fagyás, secunder hyperaemia). A helyes kivitelezés: nem közvetlenül a bőrre helyezük a jeget, hanem védőrétegen (pl. textília) keresztül alkalmazzuk. 25-30 percnél tovább egyfolytában ne jegeljünk, mert tartós vasodilatatiót okozhatunk. Két

kezelés közt tartsunk 1,5-2 órás szünetet. A hűtőkezelést 3-4 napnál tovább folytatni értelmetlen, ekkor már a negatív hatások kumulálódnak csak.

II. 3.4. STRETCHING

Elsősorban subacut vagy krónikus panaszokat okozó sportártalmak esetén használjuk. Az egy funkcionális egységhez tartozó képletek érintettsége kapcsán az adott izomcsoport illetve inak óvatos, fokozatos nyújtása csökkenti a kóros feszülést az egységen belül, így mérsékli a mechanikai irritációt és a fájdalmat is. Elsősorban tendinitisek (Achilles tendinitis) és insertiopathiak (teniszkönyök), esetén hasznos módszer.

II. 3. 5. LÖKÉSHULLÁM KEZELÉS

Főleg kóros periostealis felrakódások, insertiopathiak kezelésére alkalmas módszer. A hanghullámok megfelelő frekvenciával alkalmazva fokozatosan lebontják a finom felrakódásokat, így csökkentik a panaszt.

II. 3. 6. TAPING

Izom és ínhúzódások, részleges szakadások, ízületi distorsiók, szalagsérülések kiegészítő kezelésére alkalmas módszer. Az érintett funkcionális egységnek megfelelően (izomcsoport, ízület) a sérült területet áthidaló, bőrhöz tapasztható, közepesen elasztikus ragasztószalagok hatása elsősorban a megfelelő dermatomák ingerlésén, és ezáltal a propioceptív és nociceptív reflexmechanizmusok erősítésén illetve kiterjesztésén alapszik. Ízület közeli felhelyezéskor valamelyest mechanikai védelmet is nyújt.

II. 3. 7. ULTRAHANG

A gyógyászatban az ultrahang mechanikus, termikus és kémiai hatásával számolhatunk. Az ultrahang a mechanikus rezgések révén mikromasszázs hatást vált ki, termikus hatása következtében a szöveteket és határretegeket felmelegíti (a csontot a legkevésbé, a zsírszövetet a leginkább), kémiai hatása oxidációban, depolimerizációban és alkalózist kiváltó hatásban nyilvánul meg. Mindezek eredményeként izomlazító, fájdalomcsillapító és értágító hatását használhatjuk ki.

II. 3. 8. ELEKTROMOS IZOMSTIMULÁCIÓ

A kezelést végezhetjük testfelszínen és víz alatt (utóbbit különösen kisméretű, egyenetlen felület kezelése, illetve contracturák oldása esetén alkalmazzuk), de segítségével különböző hatóanyagokat (gyógyszereket) is bejuttathatunk a kezelni kívánt területbe (ez az ún. sonophoresis).

Az elektromos izomstimuláció (EMS) alkalmas izomfájdalmak enyhítésére, izomsérülések gyógyulásának gyorsítására, fizikai terhelést követően javítja az izmok regenerációját és a salakanyagok kiürítését (izomláz megszüntetés).

A kezelés során leadott elektromos impulzusok hatására az izmok összehúzódnak, működésük során hő termelődik. Felgyorsul a kezelt terület vérkeringése, amely serkenti a salakanyagok eltávolítását, illetve a sérült sejtek, izomrostok gyógyulását.

Az elektromos izomstimuláció segítségével mesterségesen állítjuk elő az izomműködést, mely főleg az olyan paralyticus izmokon segíthet, amiket gyakran láthatunk propioceptív láncsérülés esetén (pl. elülső keresztszalag ruptúra)

II. 4. VISSZATÉRÉS A VERSENYSPORTHOZ

A sérülések sportolók számára egyik legfontosabb eredménye a versenysportból való ideiglenes kiesés. A legtöbb mai professzionálisan űzött sportágban, igen komoly anyagi érdekelttség van, ezért a sportoló számára komoly veszteséget jelent a kiesett idő. Ezért mind a sérült, mind az edző stáb, illetve a menedzserek abban érdekeltek, hogy mielőbb teljes értékű, „hadra fogható” állapotba kerüljön. Ez az érdek nem ritkán ellentétes az egészségügyi szempontokkal, de legalábbis feszegeti a biztonságos határokat. Az utóbbi évtizedekben ezért nem véletlenül alakultak ki olyan műtéti megoldások és rehabilitációs programok, melyek jelentősen lecsökkentették ezt, az angolszász szakirodalomban „RTP”-nek (return to play) nevezett időszakot.

Ez gyakorlatilag már (funkcionális kezelés esetén) a sérülés után azonnal, illetve (műtét esetén) az első postoperatív napon elkezdődik. Természetesen nagyban függ a sérülés típusától, súlyosságától, a sérült testrésztől illetve a sérült egyéni adottságaitól. Mindenesetre alapvetően 5 fázist szokás elkülöníteni:

1. Akut szakasz.

Az első néhány nap. Cél a duzzanat, fájdalom és a gyulladáshoz való válaszképzés oldása. Eszközök elsősorban a lokális hűtés, óvatos tonizáló torna, passzív mozgás.

2. Ízületi mozgások helyreállítása.

Az első néhány hét. Cél az érintett ízület teljes mozgásterjedelmének és flexibilitásának visszanyerése. A passzív torna mellett megkezdődnek az aktív, kezdetben főleg zárt láncú gyakorlatok végzése. Kiegészítésként már az óvatos stretching, esetleg ultrahang vagy iontophoresis is szóba jöhet a megfelelő flexibilitás elérése céljából.

3. Az izomerő és tónus visszanyerése.

2-5. hónap. Cél az érintett izomcsoportok erejének és tónusának helyreállítása.

A komolyabb terhelést jelentő nyílt láncú gyakorlatok mellett nagyobb ellenállású súlyzós edzések, célzott izomerősítés is az eszköztárhoz tartozik. Nehezen helyreállítható izomtónus esetén elektromos izomstimuláció is szóba jöhet.

4. Koordináció és propiocepció helyreállítása

A legtöbb esetben a 4-5. hónap körül már elkezdődhetnek a dinamikusabb mozgásgyakorlatok és a speciálisabb, egyensúlyi, propioceptív tréningek. Megfelelő izomzat mellett ez a szakasz általában nem tart sokáig (néhány hét).

5. Sportág specifikus mozgások megkezdése és visszatérés a versenysporthoz.

Többnyire a 6-8. hónap körül elkezdődhetnek a sportág specifikus mozgások gyakorlása, kezdetben gyógytornász által ellenőrzött, tornatermi körülmények között, majd a sportpályán, edző irányításával. Ez eleinte külön edzőmunkát jelent, de a sérült hamarosan be tud kapcsolódni a teljes értékű edzőmunkába is.

A fenti séma, főleg az időintervallumok tekintetében természetesen csak egy általános fogódzó, ettől adott esetben jelentősebb eltérések is lehetnek. Porcfelszíni sérülések esetén pl. általában hosszabbak az egyes időszakok, míg részleges szalagsérüléseknél rövidebbek. Az úgynevezett „akcelerált rehabilitációs elvek”- szerint manapság keresztszalag sérülések műtéti ellátása után sem ritka az 5 hónappal a műtét után való visszatérés a versenysporthoz.

Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a biológiai törvények itt is ugyanúgy működnek. Egy szalagpótlás ilyenkor sem épül be hamarabb, csak a korán elért, kiváló izomkontroll lehetővé teszi egy még nem teljesen gyógyult szalag mellett is a komolyabb terhelést.

Az egyes fázisok közötti továbblépés csak akkor engedélyezett, ha az aktuális alapcél teljesült. Pl. amíg az ízület duzzadt, fájdalmas, nem szabad erőltetni a teljes mozgásterjedelem elérését, mint ahogy nem megfelelő „ROM” (range of motion) esetén sem lehet teljes értékű izomerősítést végezni stb. A döntésben segít az úgynevezett „zöld

lampa" szabály, melyet elsősorban a keresztszalag pótlás után rehabilitációra dolgoztak ki, de lényegét tekintve más sérüléseknél is alkalmazható:

- I. *Kritériumok:* sebész beleegyezése, teljes extensio elérése, lokális duzzanat hiánya, korrekt testtartás

Engedély: mankó elhagyható.

- II. *Kritériumok:* Fájdalommentes járás, 90% feletti flexios ízületi mozgástartomány, megfelelő izomtónus

Engedély: Futópados terhelés megkezdése

- III. *Kritériumok:* Izomerő elmaradása kevesebb, mint 15%, futópadon minimum 10 percig képes 8 km/h sebesség mellett futni

Engedély: sportág specifikus egyéni edzés megkezdése

- IV. *Kritériumok:* team konszenzus, teljes ROM és izomerő, megfelelő állóképességi mutatók, sportág specifikus edzőmunka teljesítése

Engedély: visszatérés a versenysporthoz.

Az egyes fázisok meghatározása és a továbblépés eldöntése éppen ezért mindig team feladat. Eleinte elsősorban a kezelőorvos (operatőr) határozza meg a feltételrendszert a sérülés illetve az elvégzett műtét körülményeinek ismeretében. A 4-5. fázisoknál már több szerepet kap a beteggel foglalkozó gyógytornász, azonban ilyenkor is célszerű egyeztetni a kezelőorvossal.

III. RÉSZLETES RÉSZ

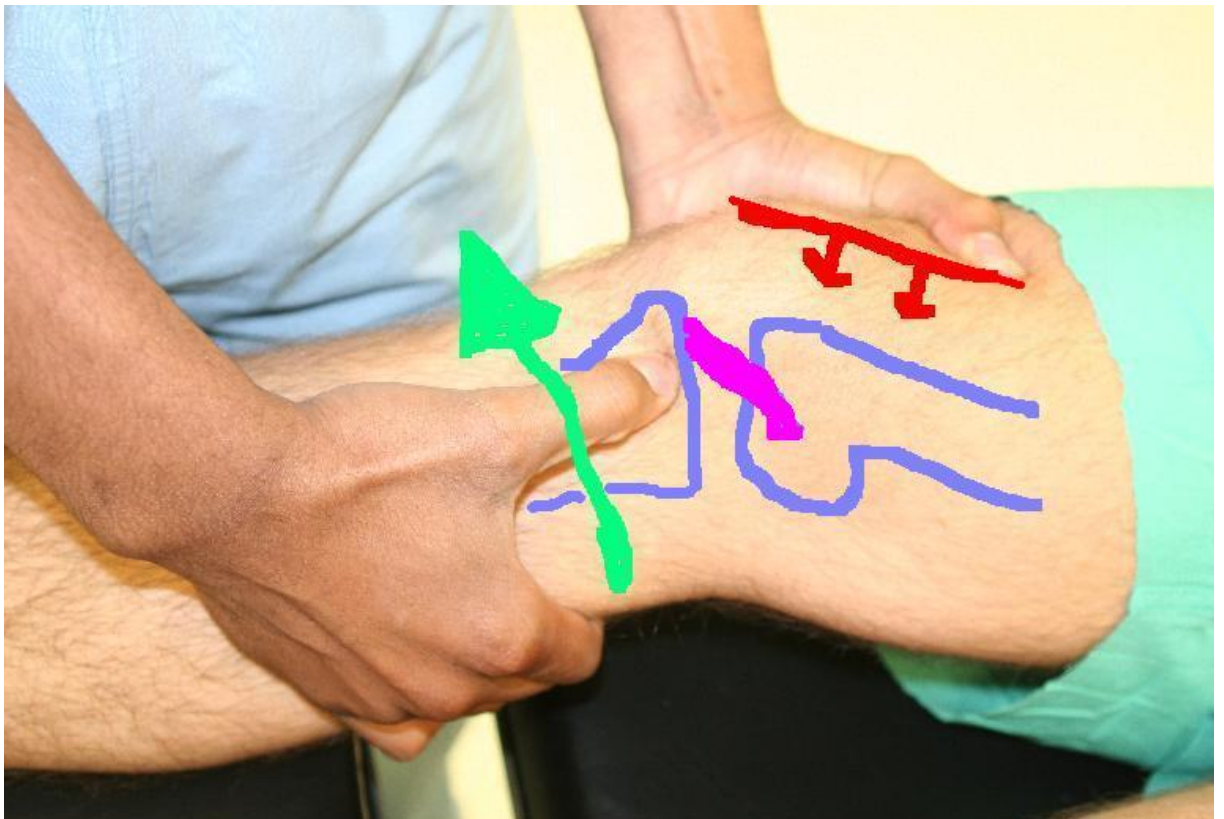
III. 1. ALSÓ VÉGTAG

III. 1. 1. TÉRDÍZÜLETI SÉRÜLÉSEK

III. 1. 1. 1. SZALAGSÉRÜLÉSEK

A térdízület a legnagyobb és egyben a legbonyolultabb ízületünk. Felépítésénél fogva egyaránt alkalmas tartós statikus terhelés elviselésére, és dinamikus, hirtelen mozgáspálya változásokra, miközben képes megőrizni stabilitását. Természetesen, ha a beható erő meghaladja a szöveti elemek ellenállását, létrejön a sérülés.

Az ízület alkotásában résztvevő különböző strukturális elemek (csontok, porc felszín, meniscusok, szalagrendszer és izomzat) összehangolt működése szükséges ahhoz, hogy a térd minden mozgásfázisban stabil és terhelhető legyen. A tibia ízfelszíne mintegy alapul szolgál a rajta előre-, és hátragördülő femur condylusoknak. Ha a mozgás tisztán gördülő lenne, akkor a végpontokon a femur mintegy leesne erről a platóról. Ezt elsősorban a keresztzalagok, illetve az ellenoldalakon megfeszülő vagy feltorlódó lágyrészek akadályozzák meg. Ebből következik, hogy a sagittalis irányú stabilitás legfőbb faktorai a két keresztzalag, melyek speciális, csúszva gördülő mozgáskombinációt vezetnek. Az elülső keresztzalag a fossa intercondylaris lateralis oldalán, hátulról eredve halad előre és medial felé a tibia eminentiajához. A hátsó mintegy alternálóan a fossa medialis oldalán, elől ered és halad hátra a tibia dorsalis pereme felé. Ennek megfelelően a keresztzalagok két síkban is keresztezik egymást. Mivel az ízület centrumában foglalnak helyet, mozgás közben állandóan változó kereszteződési pontjuk adja meg a térdízület aktuális forgástengelyét. **001.ábra**



Oldalirányú behatások ellen elsősorban az oldalszalagok védenek. A lateralis oldalszalag a femur külső epicondylusról eredve fut lefelé és egyben dorsal felé a fibulafejecshez, míg a medialis a belső epicondylusról lefelé, és inkább ventral felé halad a tibia medialis metaphysiséhez. Tisztán varus behatásnál a külső, valgus stressznél a belső oldalszalag az elsődleges védelmi vonal. Ha az erőbehatásra az oldalszalag elszakad, a következő ellenálló struktúra a hátsó tok megfelelő oldala. A térdízületi tok igazából csak dorsalisán képez erős összefüggő szalagszerű részekkel megerősített, ellenálló struktúrát. Ez a rész elsősorban a térd hyperextendált helyzetében feszül meg teljesen, ezáltal stabilizálva az ízületet. Izolált oldalszalag sérülés esetén azért észlelünk kóros nyithatóságot csak enyhén hajlított pozícióban, mert az ép, feszes hátsó tok nyújtott helyzetben képes stabilizálni a térdet, ha az erőbehatás nagyfokú, a hátsó tok is károsodik. Ilyenkor az oldalirányú instabilitás kifejezettebbé válik, a térd már nyújtott helyzetben is kórosan nyitható. Még extrémebb oldalsó behatásra a keresztszalagok is sérülhetnek. Ekkor az instabilitás már multidirekcionálissá válik, akár komplett ficam is létrejöhet.

Az AP illetve oldalirányú hatások általában csak az átlagnál jóval nagyobb erő esetén okoznak sérülést. Normál térdmozgások során a combizomzat állandó kontrollja nagyban tehermentesíti a szalagrendszert. A szalagok ugyanis olyan feszülést érzékelő receptorokkal vannak ellátva, melyek összeköttetésben vannak a fő izomcsoportokkal. Ezen nociceptív reflexnek köszönhetően mikor az elülső keresztszalag túlfeszül, mozgósítja az agonista izomcsoportot (ez esetben elsősorban a flexorokat), melyek erős összehúzóddással próbálják védeni a szalagot a sérüléstől. Részleges szalagszakadás esetén ezért fontos eleme a kezelésnek a megfelelő aktív stabilizátorok erősítése, mert ilyenkor a funkcionális stabilitás még relatíve lazább szalag esetében is helyreállhat.

Komplexebb erőbehatás azonban sokkal gyakrabban okoz komolyabb sérülést. Rotatio esetén például a keresztszalagokat sokkal kevésbé védi az izomkontroll, mint egysíkú túlfeszítés kapcsán. Ha a behatás még komplexebb (pl. valgus hyperflexio, kirotatio kombinációja, mely síelésnél gyakori) több struktúra egyidejű sérülésével is számolnunk kell (A példánál maradva medialis oldalszalag, elülső keresztszalag és medialis meniscus, az ún. „unhappy triad”).

Mint látható, a térdízület stabilizálásáért a szalagrendszer, mint statikus alkotóelemek, és az izomzat, mint dinamikus komponensek együttesen felelnek. Éppen ezért bizonyos szalagsérülések esetén a megfelelő agonista izomcsoport célzott erősítése olyan hatásos technika, hogy adott esetben klinikailag jól kimutatható szalagos instabilitás ellenére is létrejöhet funkcionális panaszmentesség.

A szalagsérüléseket ebből kifolyólag kezelhetjük aktív funkcionális módszerrel, vagy műtéttel is. A választandó eljárás függ a sérülés mértékétől, a sérült szalagtól és a beteg egyéni kvalitásaitól.

Részleges, komolyabb mechanikai instabilitással nem járó szalagsérülés esetén elsősorban nem műtéti kezelést választunk, míg komplett szalagszakadás kapcsán (főleg ha az egyszerre több struktúrát is érint) előtérbe kerültek a műtéti eljárások.

Az utóbbi évtizedek tapasztalatai (összhangban az anatómiai és élettani sajátosságokkal) szerint, míg az elülső keresztszalag és a lateralis oldalszalag komplett sérülése általában csak műtéttel kezelhető sikeresen, addig a medialis oldalszalag és a hátsó keresztszalag még teljes szakadása esetén is jó eredményeket lehet elérni funkcionális kezeléssel.

Az okok a keresztszalagok esetén főleg a lefutásban, funkcióban, méretben és vérellátásban gyökereznek, míg az oldalszalagoknál a strukturális különbség a fő. Az elülső keresztszalag hosszabb, ferdébb lefutású, rosszabb vérellátású a hátsónál, ráadásul az agonista izomcsoportjának (flexorok) ereje is jelentősen gyengébb, mint a hátsó keresztszalagé (extensor apparatus.) A medialis oldalszalag széles, lapos, lemezszerű képződmény, sérülése esetén jó eséllyel maradnak hátra összeérő rostok, melyek megfelelő kezelés mellett jól gyógyulnak. A lateralis oldalszalag sokkal inkább

vékony, hengerded, ínszerű képlet, amely ha teljesen elszakad, a végeknek nincs esélye összekapni.

III. 1. 1. 1. 1. KERESZTSZALAG SÉRÜLÉSEK

A leggyakoribb sportsérülések közé tartoznak. Tekintettel arra, hogy e szalag a térdízület legfontosabb stabilizátora, szakadása általában komoly következményekkel jár. A kezelési stratégia és a várható kimenetel miatt fontos elkülöníteni a komolyabb mechanikai instabilitással nem járó részleges, illetve a komplett szalagsérüléseket.

Tekintettel a proprioceptív ív megszakadására, már részleges sérüléskor is jellemző az instabilitásos panasz, mely ilyenkor a késve reagáló izomkontroll számlájára írható. Ezért ha fizikális és MR vizsgálat egyaránt csak részleges sérülést valószínűsít, a kezelési stratégia egyértelműen az izomkontroll helyreállítása.

Az akut szakban természetesen a duzzanat és a fájdalom megszüntetése a cél. Ezért jegelés, óvatos tonizáló torna, esetleg passzív mozgítás jön szóba az első napokban. Mivel az extensio deficit nagyon korán kialakulhat, már ekkor törekedni kell a teljes extensio mielőbbi elérésére. A szalag védelmében oldalmerevítéses brace használata is szóba jön, főleg a mobilizáció megkezdésekor. Az akut panaszok csökkenésével megkezdődhetnek a zárt láncú mozgásgyakorlatok végeztetése, a mozgásterjedelem és az izomtónus fokozatos visszanyerése érdekében.

6 hét alatt a részleges sérülések szöveti gyógyulása már elége előrehaladott stádiumba jut, így az addig csak óvatos, fájdalomhatárig tartó flexio már forszírozhatóvá válik, és a combizmok megerősítése céljából megkezdhetők a nyílt láncú, nagy ellenállással szembeni végzett gyakorlatok is.

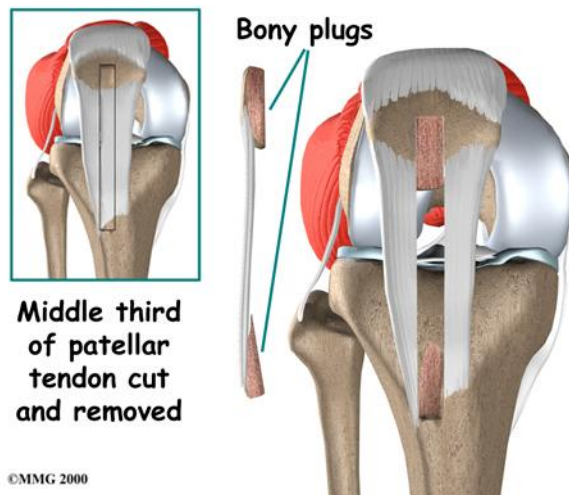
Általában a következő 4-6 hét során el lehet érni a teljes mozgástartományt, illetve izomerőt. Ekkor lehet megkezdeni a különböző proprioceptív gyakorlatokat, hogy az izomzat védelmi funkciója is helyreálljon. Így az esetek többségében 3-4 hónap alatt érhető el az a stádium, mikor a sport specifikus edzőmunka újra megkezdhető. A rehabilitáció során az általános részben ismertetett RTP protokoll alapelveit kell betartani!

A nagyobb kihívást egyértelműen a komplett keresztszalag sérülések jelentik.

Bár az utóbbi évtizedekben teljes elülső keresztszalag szakadások ellátása alapvetően műtéti, még hozzá a sérült keresztszalag pótlásában áll, bizony esetekben ilyenkor is szóba jöhet funkcionális kezelés. Japán szerzők már a 90 években közöltek egy olyan szalagmegtartó technikát, ami funkcionális utókezeléssel kiegészítve meglepően jó eredményeket mutatott fel. A sérülés típusa nem mindegy, olyan esetekben jön szóba, mikor a femoralis eredésről történik az abruptio, miközben a synovialis boríték lényegében ép marad. Ilyenkor, ha az MR megtartott lefutást igazol műtét nélkül, ha jelentősebb distalizációja látható a proximalis íncsonknak, előbb arthroscopos beavatkozást végeznek. A műtét kapcsán a szakadt rostokat visszatuszkolják a synovialis borítás mögé, de külön nem fixálják. Ezt követően a beteget lényegében azonnal speciális rugós brace-szel látják el. Ebben a rögzítés nem csak oldalmerevítést jelent, hanem egy, a tuberositas tibiae-re aplikált rugós sín állandó „ellen-asztalfiók hatást” gyakorol a térdre, így tehermentesítve a sérült szalagot. A gyógyulási folyamatot MR-rel követik után, és a brace általában 6-8 hét után elhagyható. Ezt követően a rehabilitációs protokoll megegyezik a műtétivel, csak kis csúszás van az ízületi mozgástartomány elérésében, mivel a brace kezelés ideje alatt ez 0-60 fok között volt csak tartható.

Az utóbbi években főleg fiatal sportolóknál az agresszív rehabilitációs alapelveket alkalmazva brace nélkül, tisztán funkcionális kezeléssel is kifejezetten jó eredményeket értek el. Ezen esetekben 2-3 hónap alatt műtét nélkül is olyan izomkontrollt sikerült elérni, ami a sportolásra újra alkalmassá tette ezen sérülteket. A hosszú távú eredmények, a rászérülési ráta meghatározása azonban még további kutatásokat igényel.

A legelterjedtebb, és az elülső keresztszalag sérülések lényegében minden típusánál alkalmazható technika a sérült szalag műtéti pótlása. A beültetendő graft elsősorban autológ szövet, főleg patellaín (BTB graft), vagy gracilis, semitendinosus ín (hamstring graft). Ugyanezen graftok származhatnak cadaver-tól is (ilyenkor az adóterületi problémákkal nem kell számolni) azonban a nem egyértelmű hosszú távú eredmények, illetve az idegen testből származó anyag miatti negatív érzések miatt nem terjedt el túlságosan. Folyamatosan zajlanak fejlesztések szintetikus és szemisztetikus anyagokkal is (pl LARS szalag), amikkel mind az adóterületi problémákat, mint a relatíve hosszabb beépülési fázist ki lehetne küszöbölni, de tartós sikert egyelőre ezek sem hoztak. **002.ábra**



Az utóbbi évtizedben a hamstring graft előretört a BTB-vel szemben, főleg a kisebb adóterületi panaszok miatt. Sokáig hosszú távú eredmények tekintetében egyenlőnek ítélték a két technikát, de néhány éve egyre több közlés jelent meg, melyek versenysportolóknál a ruptúra veszély tekintetében szignifikáns különbséget írtak le a BTB javára. **003.ábra**



Mindenesetre a graftok beépülésének idejét vizsgáló study-k alapján teljes biológiai beépülés autológ BTB graft esetén 7-10, hamstring graftnál 8-12 hónap, míg cadaver-ből származó graftnál mindig több, mint egy év.

Az akcelerált rehabilitációs programok nem gyorsítják a beépülést, csak olyan masszív izomkontrollt hoznak létre, mely lehetővé teszi a csúcsterhelést egy még nem teljesen gyógyult szalag esetében is. Ez természetesen egyéni, és sportág specifikus is, mindazonáltal magyarázza azt, miért szignifikánsan nagyobb a rásérülés veszélye a visszatérés után fél éven belül, mint az ezt követő időszakban.

És most lássuk az akcelerált rehabilitációs utókezelés atyja, Shelbourne professzor által javasolt protokollt elülső keresztszalag pótlás után:

1. fázis
A műtét napján elkezdett passzív mozgás, törekedve a teljes nyújtás elérésére. Hajlítás fájdalomhatárig, időszakosan tonizáló combizom torna. Mivel a korai felkelés miatt több haemarthrost találtak, az első 4-6 nap a gyakorlatokat ágyban végeztetik, miközben lokálisan jegelést és compressiot alkalmaznak.
2. fázis
A fájdalom és duzzanat megszűnése után külső rögzítő nélkül törekednek a teljes mozgástartomány elérésére. A 2-3. héten már az aktív óvatos hyperextensiot is forszírozzák. Mivel a teljes extensio már az első hét végén elérhető szokott lenni, a felkeléskor csak limitáltan, a járásbiztonság helyreállításáig használnak mankót, de a teljes testsúlyterhelést már ekkor engedélyezik. Ebből adódóan viszonylag korán megkezdik a zárt láncú gyakorlatok végzését is testsúlyterheléssel.
3. fázis
A teljes térdízületi mozgástartomány elérése után (4-6 hét) forszírozott izomerősítő program indul. Nyílt láncú gyakorlatok valamint célzott súlyzós izomerősítő edzések jönnek a hajlító és feszítő csoport arányos visszaerősítése céljából. Tovább lépés csak akkor lehetséges, ha az izomerő ellenoldalhoz képest legalább 90-95 %-ot eléri!
4. fázis
A 3. fázis időtartama nagyon egyéni, egyeseknél hetek, másoknál hónapok kérdése. Mindenesetre, ha az izomerő és tónus megfelelően visszaállt, megkezdődhetnek a dinamikus, illetve a proprioceptív gyakorlatok. Ekkor már a mozgások gyors kivitelezését és az egyensúlyi helyzetek erősítését célzó mozgásformákat gyakoroltatják.
5. fázis.
A propriocepció és a mozgási dinamika helyreállása után (4-6 hónap) kezdődhetnek a sportág specifikus mozgásformák fokozatos bevezetése. Ez eleinte tornatermi körülmények mellett, fizioterapeuta kontrollja alatt, később már saját edzővel, versenyhelyszíni körülmények között zajlik.

A hátsó keresztszalag sérülések kezelési alapelvei ehhez hasonlóak azzal a különbséggel, hogy még komplett szakadás esetén is sokkal nagyobb arányban van esély műtét nélküli, aktív funkcionális kezeléssel teljes értékű eredményt elérni. A hangsúly főleg az extensor csoport erősítésén van, műtetre csak nagyobb sagittalis instabilitás esetében van szükség.

III. 1. 1. 1. 2. OLDALSZALAG SÉRÜLÉSEK

Medialis oldalszalag sérülés ellátása alapvetően funkcionális. A sérülés után mihamarabb felhelyezett oldalmerítővel ellátott brace mellett a beteget minél hamarabb mobilizáljuk. Korán törekszünk a teljes nyújtásra, a flexiot azonban csak fájdalomhatárig végeztetjük. A brace 6-8 hét után már nem szükséges, ekkor fokozatosan visszatérünk az 5 fázisos utókezelési protokollhoz. Tekintettel e szalag jó

gyógytartamára, az RTP idő általában csak a fele a keresztszalag sérülteknél szükségesnek.

Lateralis oldalszalag sérülés általában műtéti indikáció. A post op. rehabilitációs protokoll ettől fogva megegyezik a keresztszalag sérülésnél leírtakkal, azzal a különbséggel, hogy műtéti típustól függően gyakran kell 4-6 hetes oldalmerevítéses brace-t is alkalmazni a korai szakaszban. **004.ábra**



A fenti protokollok természetesen csak fogódzók. Tudnunk kell, hogy minden beteg más és más, egy adott műtéti típus sem mindig ér el egyforma stabilitást, ezért mindig konzultálni kell a kezelőorvossal (operatórral) az adott beteg utókezelését illetően.

III. 1. 1. 2. MENISCUS ÉS ÜVEGPORC SÉRÜLÉSEK

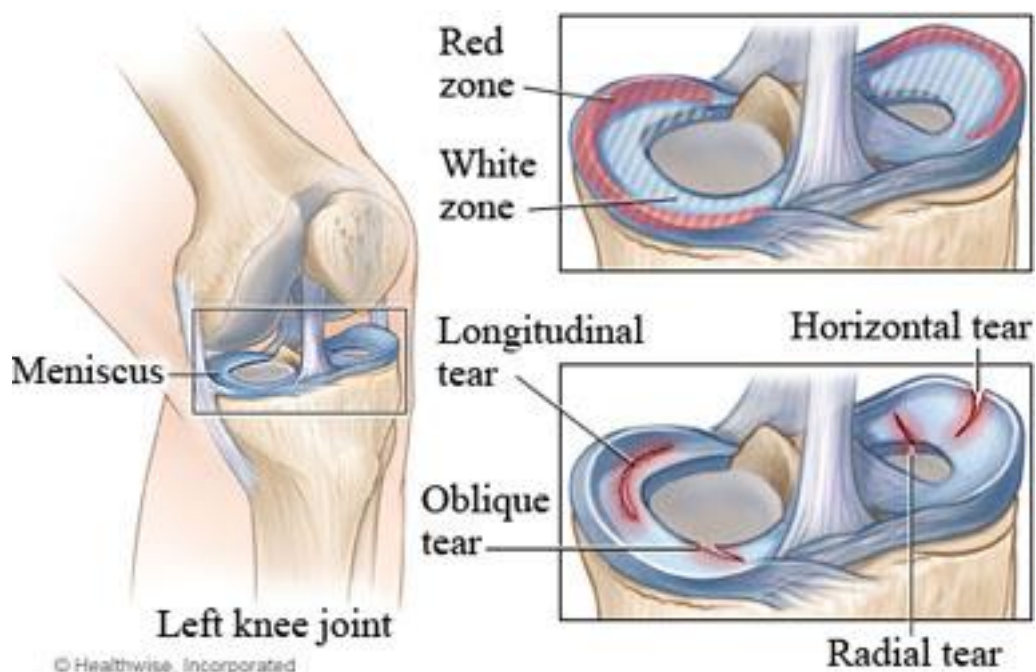
Míg a szalagos struktúrák elsősorban a stabilitást szolgálják, a meniscusok főleg tehermentesítő, térkitöltő szereppel bírnak. Mivel a tibia plató lapossága és a femurcondylusok felszíni görbülete jelentős inkongruenciát képez, a két gyűrű illetve C betű alakú, rostos porcból álló meniscusokra hárul a feladat a maradék tér kitöltésére. A femur ízfelszíni görbülete ráadásul nem egyenletes, nyújtott helyzetben laposabb, hajlított helyzetben nagyobb görbülettel bír, ezért a meniscusok flexio-extensio során folyamatosan szűkülő-táguló gyűrűt képeznek. Leglazább, legszűkebb állásban erős flexiokor vannak. Ha hirtelen nyújtás kapcsán egy részük a mozgó felszínnek közé csípődik, létrejöhet a sérülés.

A meniscusok térkitöltő szerepük mellett dinamikusan felveszik és elosztják az axialis behatást, ami egyébként az ízület terhelési felszíneit éri. Így mint a lengéscsillapítók a kocsikban, kímélik a „futóművet”, ami jelen esetben az üvegporccal borított ízületi felszín. Hiányuk esetén az egy négyzetcentiméterre eső terhelési erő megkétszereződik, ilyenkor a hyalinporc könnyen sérülhet vagy károsodhat. Speciális rostos szerkezetük compressios behatásokra elég ellenálló, csavaró mozgások esetén, mikor a rotatios tengely az egyik condylus területére tevődik, az ott levő meniscusra jelentős nyíró erők is hatnak. Ennek jóval kevésbé képesek ellenállni, ezért a meniscus sérülések nagyobb részénél mindig szerepet kap a rotatios behatás. Mivel a meniscusok vérellátása szegényes, csak a basalis, tok közeli harmadukban létezik egyáltalán, sérülésük ritkán regenerálódik, gyógyhajlamuk rossz.

Minden nagy mechanikai terhelésnek kitett felszínnél számolni kell degeneratív, kopásos elváltozásokkal. A terhelési felszíneket borító üvegporc egyszerre szilárd és

rugalmas anyag, mely elég tartós bevonatot képez. Ha mégis létrejön rajta sérülés, vagy csak erőteljesebb elhasználódás, sajátságos nutricionális viszonyai miatt sajnos nem számíthatunk jó regenerációra. Az üvegporc ugyanis nem rendelkezik saját vérellátással, táplálása a synovialis folyadékból történik, melynek keringetésében az ízületi mozgásoknak van fő szerepe. A mondás, miszerint „az élet a mozgás, a mozgás az élet” az ízületek esetében fokozottan igaz. Tartós inaktivitás olyan súlyos és sokszor visszafordíthatatlan hyalinporc károsodásokhoz vezethet, mely komoly dilemma elé állíthatja a kezelőorvost.

A meniscus sérüléseknél fontos, hogy a károsodás a meniscusok basalis, jobb vérellátású részén, vagy a centralis, csak diffúzió útján ellátott szakaszán jön-e létre. Első esetben megfelelő ellátás (refixatio) eseté jó gyógyhajlammal számolhatunk, míg utóbbi esetben a regeneráció esélye (mint egy beszakadt körömnél) csak minimális. Fontos még az időfaktor is, hiszen néhány napon belül végzett refixatio eredményei sokkal jobbak a több hetes, hónapos anamnézisű sérüléseknél. **005.ábra**



Mivel a meniscus teherelosztó szerepe igen jelentős, elsősorban megtartó műtétre kell törekedni. Ha ennek feltételei nem adóttak, a resectionál a lehető legkisebb rész eltávolítását végezzük úgy, hogy a maradvány meniscus konfigurációja minél harmonikusabb legyen. Kiterjedtebb resectio után főleg fiatal sportolók esetén egyre inkább javasolt a pótlás allograft vagy szintetikus implantatum segítségével, megelőzendő a későbbi arthrosist.

Meniscus reinsertio fizioterápiája:

I. fázis.

A duzzanat és a fájdalom csillapodásáig (néhány nap) lokális jegelés, tehermentesített helyzetben flexio a fájdalomhatárig (CPM gép, majd óvatos aktív hajlítás). Rögtön törekedni kell a teljes extensiora! Mobilizáláskor fájdalomhatárig terhelhet, de csak nyújtott helyzetben!

II. fázis

A mozgásterjedelem helyreállításánál az első 4-6 hétben csak maximum 90 fokos hajlítás a cél, fokozatosan, fájdalomhatárig. Terhelés melletti járáskor fontos a nyújtott helyzet (lefixált brace használata.) Ezt követően törekedhetünk

a teljes mozgástartomány (teljes flexio) elérésére zárt és nyílt láncú gyakorlatok, passzív rásegítés alkalmazásával

III. fázis

Általában 8-12 hét elteltével, a teljes mozgástartomány elérése után cél az izomerő visszaszerzése. A gyakorlatokat egyre nagyobb ellenállással szemben végeztetjük, dominálhatnak a nyílt láncú gyakorlatok és a súlyzós edzések. A combizomzat minden részét fejlesszük!

IV. fázis

12-16 hét után elérve a közel azonos izomerőt a gyakorlatok dinamikus végrehajtását kezdjük forszírozni, fokozatosan bevezetve a proprioceptív elemeket is. Műtét után 4 hónapig rotációs terhelést semmiképpen se végezzünk!

V. fázis

Általában az 5. hónap után megkezdődhetnek a sport specifikus gyakorlatok és a visszatérés a szokott edzőmunkához.

Mivel a sérülés kiterjedése, a végzett reinsertio stabilitása, a sérülés ideje, a beteg kora, stb. komoly eltéréseket mutathat, mindig konzultálni kell a kezelőorvossal! Kis kiterjedésű, egy öltéssel fixálható basalis szakadás esetén a fentieknél akár rövidebb időtartamok is szóba jöhetnek egyes fázisok alkalmával, míg kiterjedt, több öltést igénylő sérülés, degeneráltabb állományú meniscus esetén pedig akár hosszabb idővel is számolhatunk.

Replantatio esetén az alapelv ugyanaz, csak a fázisok közti továbblépési idők lehetnek még hosszabbak. (Hasonlóan a kiterjedt sérüléssel bíró meniscus reinsertiókhoz.)

Meniscus resectio esetén a helyzet egyszerűbb, mivel nem kell védenünk a varratsort. A beteg fájdalomhatárig rögtön terhelhet, flexios korlátozás sem szükséges. A teljes mozgástartomány így általában akár napok alatt, de 2-3 hét alatt szinte biztosan elérhető. Az ezután kezdett erősítés is progresszívabb lehet, így a IV. majd az V. fázis többnyire a 2.-3. hónapban elérhető. Fontos azonban, hogy rotációs terhelés lehetőleg postoperatív 6. hétig ne legyen!

A későbbiekben a megnövekedett hyalinporc terhelés miatt mindenképpen javasolt chondroprotectív gyógyszerek (hyaluronsav származékok) tartós szedése, illetve nagyobb kiterjedésű meniscushány esetén megfontolandó a pótlás.

Az üvegporc (hyalin) sérülések sportolók körében szintén gyakori. Nagyobb kiterjedésű vagy mélyebb károsodás már hamar tünetet okoz, kisebb laesiók azonban sokszor rejtve maradhatnak és sokszor csak mintegy mellékleletként kerülnek felfedezésre egyéb okból végzett MR vizsgálat vagy arthroscopia során.

Elsőfokú károsodás esetén ugyanis a porcfelszín makroszóposan lényegében épnek tűnik, csak tapintó szondával vizsgálva észlelhető, hogy a szokottnál puhább, sérülékenyebb.

Másodfoknál a porcfelszín felrostozódott, vagy lemezesen hámlik, az alapon azonban, még jól definiálható rétegvastagságban van porcállomány.

Harmadfoknál már áttűnik a corticalis alap, a csontot csak hópiheszerű, mikrorétegű porc borítja.

Negyedfokú károsodásnál a porcfekély alapja már a tiszta, vagy akár már kissé usurált corticalis.

Mivel érző idegvégződések a hyalinporcban nincsenek, csak a csont cortikalis állományában, a fájdalom csak annak növekvő irritációja esetén (III. és IV fok) szokott jellemző lenni.

Azonban már a korai szakaszok sem veszélytelenek. Elsőfokú károsodásnál a felpuhult porc - csont határon virtuális rések alakulhatnak ki oedemával, ami melegágya egy később meginduló leválásnak. Másodfoknál ez a veszély még nagyobb. Ezen korai szakaszokban jellegzetes a nagyobb terhelésre bekövetkező bizonytalanabb, tompa fájdalom, ami kíméletre múlik.

Kezelés szempontjából az első-, másodfok esetén alapvetően konzervatív eljárást, chondroprotectiot, terhelés visszafogást alkalmazunk. Egyéb okból végzett arthroscpos beavatkozás esetén detektálhatjuk az első fokú károsodást, illetve az észlelt másodfokú területeket a további mechanika károsodás megelőzése érdekében (mivel a kezdődő rétegleválások könnyen fokozódhatnak a felszín instabil kibolyhosodása miatt) shaver-rel elsimítjuk.

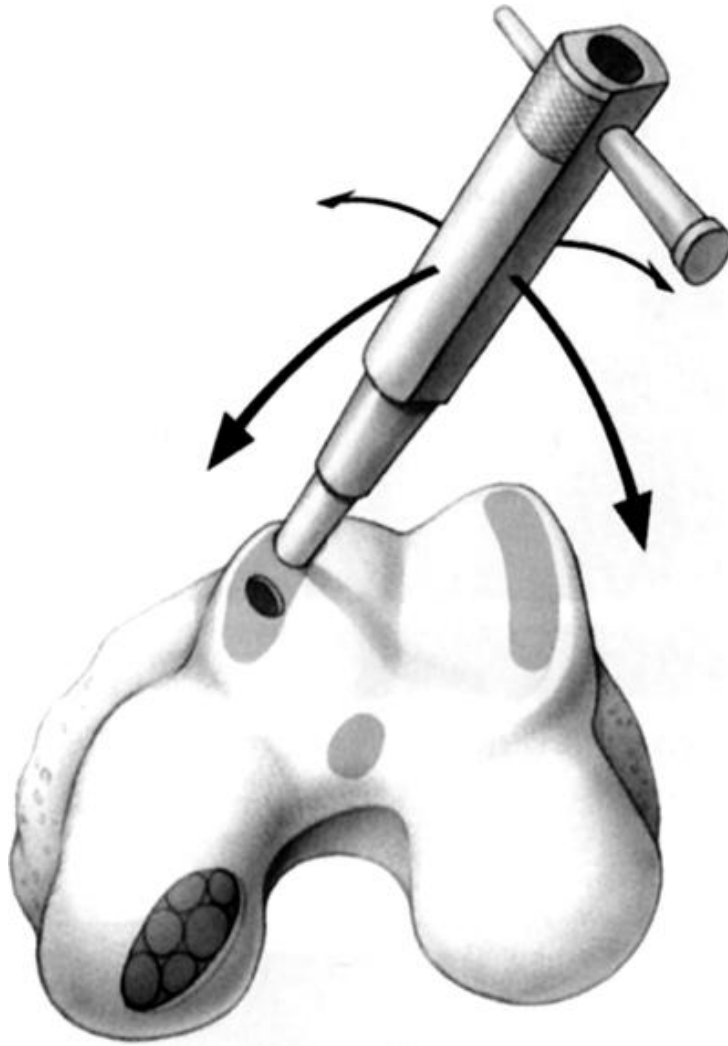
Komolyabb beavatkozást a III-IV fokú károsodások igényelnek. Elhelyezkedéstől és kiterjedéstől függően a következő beavatkozások jönnek szóba.

I. Pridie felfúrás (mikrofraktúra kezelés)

A legszéleskörűbben alkalmazható technika. Előnye hogy kiterjedéstől és elhelyezkedéstől függetlenül szinte bármikor alkalmazható. A módszer lényege a cortikális csontalap többszörös áttörése mikrolyukak szitaszerűen kialakított hálózatával. A szervezet észlelve a sok apró törést beindítja a kallus képzést, melynek korai stádiumában rostos-porcós anyag jön létre, mely csak megfelelő szöveti nyugalom esetén érlelődne csontos szövetté. Mivel azonban ilyenkor korai mozgatóst alkalmazunk (terhelés nélkül!), a szöveti differenciálódás megáll a porcós szinten. Az így létrejövő porcborítás természetesen nem ér fel a hajdani üveggörccel, de a fekélynél mindenképpen jobb.

II. Hangody-féle mozaikplasztika

Teljes értékű porcfelszín létrehozó eljárás. Azon a tapasztalaton alapszik, hogy míg a cortikális alapról leváló üveggörcc már nem fixálható vissza eredményesen, addig az osteochondrális sérülések (ilyenkor a porcsapka alapján kisebb csont lemez is leválik egyben) refixáció esetén jól gyógyulnak. Így művileg létrehozott kisebb cilinderszerű osteochondrális graftokkal (melyek indifferens helyekről, a terhelési zónák széléről származnak) pótolni lehet a fontos, terhelési területeken kialakult porchiányokat. Hátránya a limitált méret, kb fém 10 Ft-nyi terület pótolható így. Az utóbbi években kisebb (kb fém 5 Ft-nyi) hiány pótlására a felső tibio-fibularis ízületből nyert graftokat használtak igen jó eredménnyel, adóterületi problémák nélkül. **006.ábra**



III. Autológ chondrocyta replantáció (porctenyészetek)

Mivel a Hangody- módszer csak behatárolt méretű hiányoknál alkalmazható, intenzív kutatások zajlottak limit nélküli, teljes értékű porcborítást előállító eljárások kifejlesztésére. Az Autolog Chondrocyta Implantáció (ACI) volt az első generációs, már klinikailag is kipróbált módszer. A nem terhelő felszínről vett kisebb szövetmintát laboratóriumi körülmények között tenyésztéssel tetszőleges mennyiségűre duzzasztották, az így előállított anyag azonban éretlen, instabil, kocsonyás matéria volt, így a hiány területén csonthártya flappal kellett fedni a fixáláshoz, a teljes beépülés pedig igen hosszú időt vett igénybe. Az eljárást tökéletlensége miatt továbbfejlesztették. A második generációs Matrix Associated Chondrocyta Implantáció (MACI) során már olyan speciális hyaluronsav alapú vivőmátrixot fejlesztettek ki, mely megköti a tenyésztett chondrocytákat és a rögzíthetősége sokkal egyszerűbb a felszínen.

Ennek továbbfejlesztett változatában meghatározott hidrosztatikai nyomáson dinamikusan inkubálva a chondrocyta tenyészetet a matrixban speciális, 3 dimenziós szerkezetű porcállományt sikerült létrehozni, (NeoCart) ami már szinte teljesen megfelel az eredetinek, így a beépülési idő jelentősen lerövidül.

Ezen módszerek hátránya azonban a két lépcső mellett (első műtétnél anyagnyerés, másodiknál a behelyezés) az, hogy igen költségesek, és egyelőre csak kevés helyen elérhetők.

A hyalinmatrix létrehozása azonban új lehetőséget is teremtett. Chondrostimulációs hatása miatt kombinálva Pridie felfúrással, a defektusba ültetve tenyésztett chondrocyták nélkül is képes teljes porcállomány létrehozására a megnyitott velőűr felől kiáramló őssejtekből. Így a műtét egylépcsősé válik, és az ára is jóval kedvezőbb. (Bár a matrix önmagában sem olcsó).

A porcpótló eljárások rehabilitációja nagyban függ a kiterjedéstől, az elhelyezkedéstől és az alkalmazott módszertől. Ezért mindig a kezelőorvos instrukciói a döntőek!

Pridie eljárásnál, ha a defektus a gravitációs terhelési zónában volt, kiterjedéstől függően akár 6-10 hét tehermentesítés is szükséges lehet. Ugyanakkor az aktív- passzív torna, a teljes mozgástartomány minél előbbi helyreállítása elsődleges cél, ami a második fázisban elérendő. A patellofemorális felszín érintettsége esetén tehermentesítés nem szükséges, mankó csak a fájdalom megszűnéséig, illetve a teljes nyújtás eléréséig használandó.

Hangody plasztikánál általában hasonló elveket kell követni. Maga Hangody Professzor Úr mondta azonban, hogy ha technikailag jól sikerült a beavatkozás (nincs szintkülönbség a graftok és a fogadó felszín között), fájdalomtól függően akár 2-3 hét után is lehet terhelni.

Autológ chondrocyta implantációknál módszertől, kiterjedéstől és helytől függően nagyon változó mind a mozgathatóság, mind a terhelhetőség kérdése, ilyenkor egyénileg határoz a kezelőorvos.

III. 1. 2. BOKAÍZÜLETI SÉRÜLÉSEK

III. 1. 2. 1. SZALAGSÉRÜLÉSEK

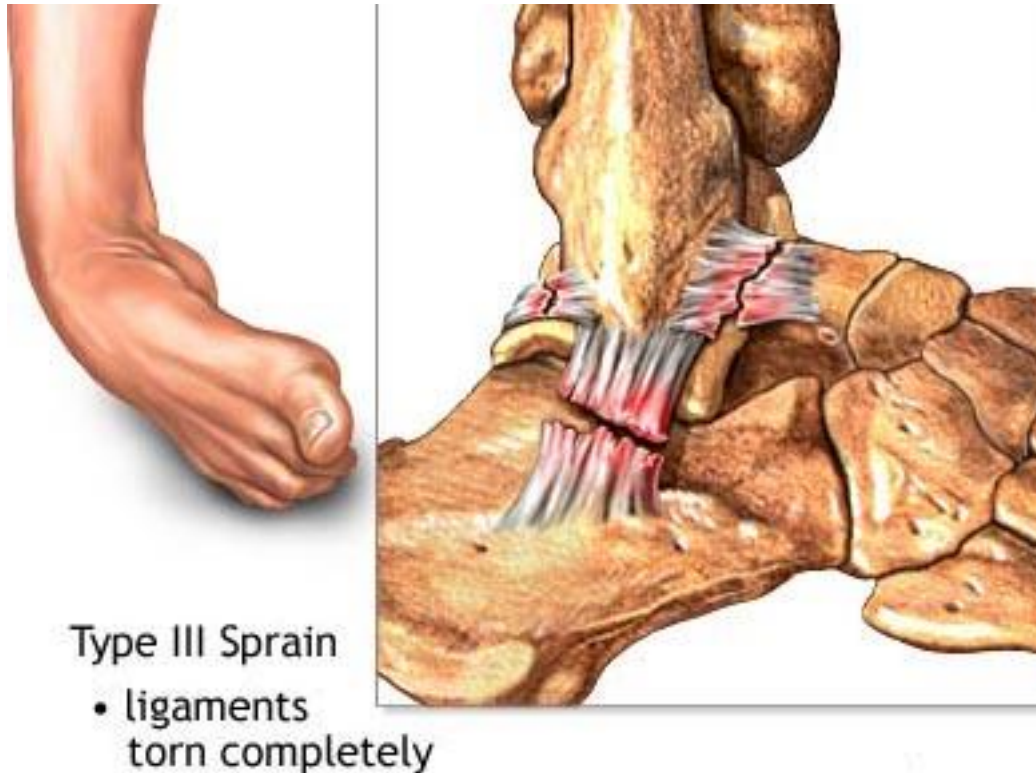
A bokaízületet (más néven felső ugróízület) a tibia és fibula distalis vége, valamint a talus trochleájának terhelési felszíne alkotja. A terhelés fő vonala a tibián keresztül halad. A tibia distalis ízfelszíne a belboka nyúlvánnyal felülről és medial felől, a fibula pedig lateral felől határolja az ide illeszkedő talust. A tibia és fibula közti erős szalagos összeköttetés (syndesmosis) lehetővé teszi, hogy a dorsal-flectalt helyzetben a bokavillába belefeszülő talus csontos vezetettsége éppolyan stabil legyen, mint plantar-flexios mozgás során, mikor is a keskenyedő talaris ízfelszín miatt a csontos bokanyúlványok távolsága rugalmasan csökken. Ez a mechanizmus teszi lehetővé, hogy egyenetlen felszínről is optimális irányú impulzussal tudjunk elrugaszkodni. Rugalmas dinamizmusa segíti az energiatakarékos mozgásokat, tompítja és elvezeti a terhelési porcfelszínre ható erőket, ugyanakkor kissé sérülékennyé is teszi a bokavillát. A plantar-flectalt helyzetben bekövetkező oldalirányú impulzus, pronatios vagy supinatios erőbehatás könnyebben terheli túl az oldalsó struktúrákat, mint az "elreteszelt", stabilabb dorsal-flectalt állásnál létrejövő behatás. Varus behatás a külső oldalon distractios erőket, a belső oldalon nyíró erőket generál, így a külbokaszalagok, illetve a külbokacsúcs szakításos sérülése társulhat a belboka nyíróerős törésével. Valgus hatásra a dolog éppen fordítva áll. Mivel ilyenkor a nyíró erő támadáspontja éppen a syndesmosisra esik, gyakran jön létre részleges vagy teljes syndesmosis szakadás is.

Bár tengelyirányú terhelésnek a struktúra eléggé ellenálló, bizonyos szint felett így is létrejöhet sérülés. Magasból talpra esés vagy nagy energiájú axialis erőbehatás (közlekedési balesetek) a terhelési vonalnak megfelelően károsíthatják a szöveteket, calcaneus, talus, vagy tibialis ízfelszíni sérüléseket okozva. Ilyenkor a szalagos struktúrák kevésbé sérülnek, a terhelési felszínnek azonban annál inkább.

III. 1. 2. 1. 1. KÜLSŐ BOKASZALAG SÉRÜLÉS

A leggyakoribb bokasérülés, sérülés, az összes bokasérülés közel 90%-át teszi ki. Labdajátékok, küzdősportok a főként érintettek, de szinte valamennyi sportágnál

előfordulhat. A mechanizmus elsősorban supinatio, melyhez az esetek többségében többkevesebb plantar-flexio társul. Ilyenkor a külbokaszalagok területén jön létre distractio, míg a belbokanyúlvány tövéénél nyíróerők ébrednek. Ezért a szalagsérüléshez a belboka törése is társulhat. Gyakoribb azonban, hogy törés helyett ezen a ponton a talus, illetve a tibia áthajlási részének porcfelszíne károsodik. A szalagok közül elsősorban a ligamentum talofibulare anterius érintett a mechanizmus, illetve anatómiai helyzete miatt. A calcaneo-fibularis rész érintettsége ritkább, ha létrejön, az mindig súlyosabb sérülést jelez. Mindhárom szalagrész csak igen ritkán szakad el, ilyenkor komplett felső ugróízületi ficam is kialakulhat. **007.ábra**



A szalagok viszonylagos gyengeségét egy általában hatékony nociceptív és proprioceptív reflexmechanizmus kompenzálja. A bennük levő feszülést érzékelő receptorok főleg a peroneus csoporttal állnak összeköttetésben, így a kezdeti kóros feszülésre a külső részt áthidaló erős peronealis inak az izomcontractio segítségével stabilizálni képesek az ízületet. Ha a behatás túl hirtelen, vagy túl nagy, a védelem nem működik és létrejön a szalagsérülés. Ismétlődő traumák fokozatos szalagnyúláshoz vezethetnek, ilyenkor a védelmi funkció még később kapcsol be és ördögi körként egyre komolyabb instabilitás alakulhat ki.

Tünetek: A boka duzzanata, mely ízületi vérömleny esetén diffúz is lehet. A sérült szalagok vetületében körülírt nyomásérzékenység, a fájdalom supinatio stresszre fokozódik, kiterjedtebb sérülés esetén kóros nyithatóság is észlelhető a felső ugróízületben. Gyakran észlelhető bevérzés a peronealis ínhüvelyben is (ilyenkor általában a calcaneo-fibularis szalagrész is érintett). A diagnózis a fizikális vizsgálat, tartott rtg. felvétel (külső erővel megtartott supinatio stressz mellett a talus billenését objektívizálni lehet), illetve MR vizsgálat (jól látható a szalagok érintettsége, de főleg társuló esetleges osteochondralis sérülés gyanúja esetén végezzük) alapján állítható fel.

Kezelés: Régebben a külbokaszalag sérülések kezelését azok súlyosságától tették függővé. Részleges, komolyabb mechanikai instabilitással nem járó (a talus billenése 10 fok alatti) sérülés esetén konzervatív, vagy aktív funkcionális terápiát folytattak, míg komplettebb szakadásnál (20 fok feletti billenés) műtéti ellátást javasoltak. Az utóbbi két

évtizedben az egyre jobb funkcionális kezelési eredmények azonban megkérdőjelezték az operatív kezelés létjogosultságát. Így az visszaszorulóban van. Válogatott esetekben (első sérülés, nagyfokú instabilitás) természetesen szóba jön, mint alternatíva, a fő tendencia azonban a non-operatív módszereket favorizálja.

Ilyenkor a duzzanat és a fájdalom csökkenéséig (általában néhány nap) lokális hűtés, NSAID kenőcs, fásli, esetleg rövid ideig merev rögzítés alkalmazandó. Viszonylag hamar (általában 1 hét után) pronatios lábemelő, vagy rugalmas, pneumatikus bokarögzítő mellett elkezdődik a láb fokozatos terhelése. A 2-3. héten általában helyreáll a mozgásterjedelem. Ezt követően az izomerő visszanyerése érdekében ellenállással szembeni torna indulhat, a supinatio stresszhelyzet szigorú kerülése mellett! Ezért ekkor még a peroneus erősítést nem forszírozzuk, csak a plantar-, és dorsal-flexiót. Így 5-6 hét után meglepően jó funkcióval gyógyul még kezdetben komolyabb instabilitással járó sérülés is.

A mozgásterjedelem és az izomerő helyreállása után a szalag védelme és az újraserülés minimalizálása érdekében elkezdődhetnek a proprioceptív gyakorlatok. Ez első lépésként peroneus erősítést jelent. Tekintettel a már korábban végzett plantar-, és dorsal-flexios erősítésre, a peroneus csoport ilyenkor már többnyire nem mutat lényeges elmaradást, ezért sok időt ez a fázis nem igényel. Az oldal azonos erő visszanyerése után fokozatosan bevezethetők a provokált egyensúlyi gyakorlatok. A reflexkör minél hatásosabb működése érdekében (és nem mechanikai védelem miatt!) javasolt kiegészítésként taping vagy bandage használata.

Ha a panaszok ezután is fennállnak, az ízület duzzadékony marad, terhelésre fáj, általában társuló osteochondralis sérülésre kell gondolni (MR!). Helyesen vezetett funkcionális kezelés mellett ritka a laza szalagrendszer melletti gyógyulás, ami krónikus instabilitásos panaszokhoz vezethet.

III 1. 2. 1. 2. BELSŐ BOKASZALAG SÉRÜLÉS

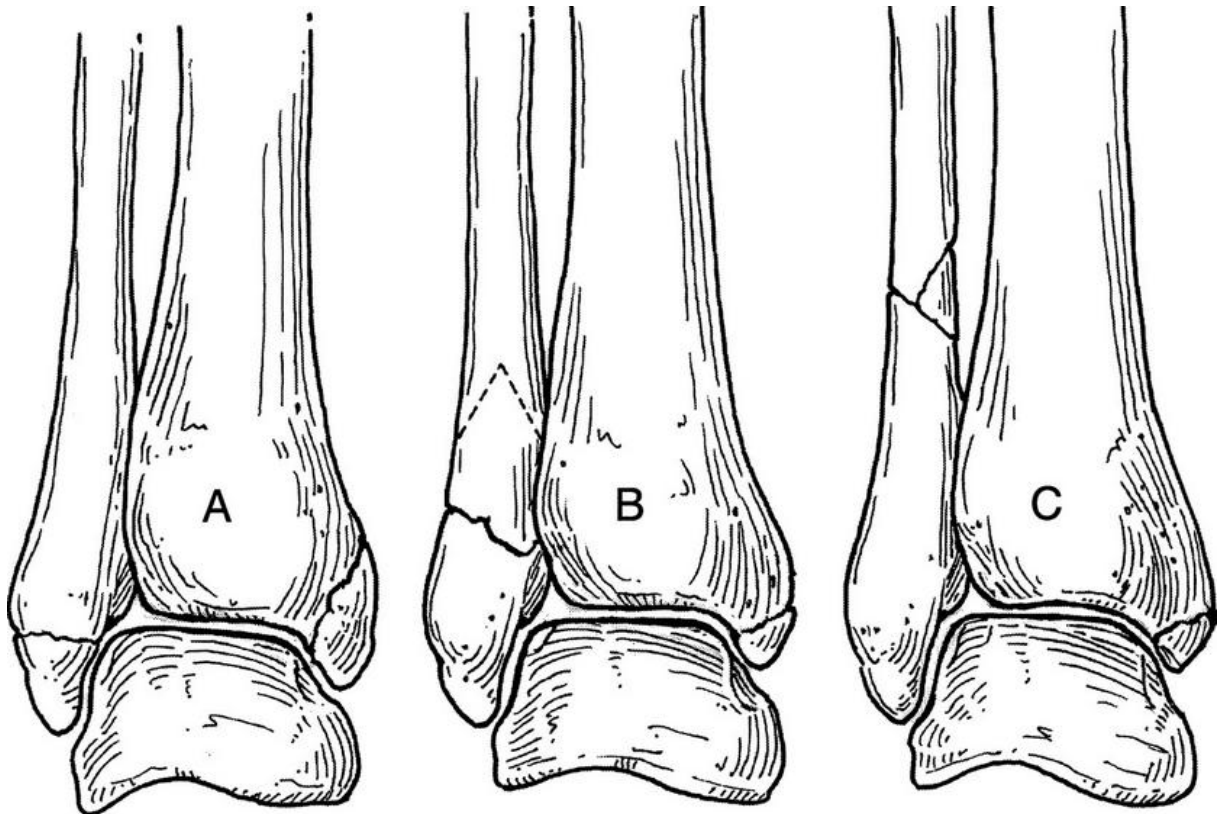
Izolált formában ritka. A mechanizmus pronatio. Míg a supinatio stressznél a belső oldalon ható nyíróerők viszonylag ritkán képesek letörni a masszív alapon nyugvó belbokanyúlványt, pronatio stressznél a nyíróerők támadási pontja a syndesmosis vonalára esik. Így az gyakran sérül. A behatás tovább vezetődve a fibulát érinti, ami vékonyabb, sérülékenyebb csont, így könnyebben törik. A törés esetleg jóval az ízületi vonal fölött, a fibula proximalis szakaszán is létrejöhet. Ezért belbokaszalag sérülés klinikai képénél negatív boka rtg. esetén mindig gondolni kell esetleges magas fibulasérülés lehetőségére (Maisonneuve törés!), és gondosan kell vizsgálni a syndesmosis stabilitását valamint a fibula magasabb szakaszának esetleges érzékenységét.

Kezelési elvei hasonlóak a külboka szalagsérüléseknél tárgyaltakkal, csak a peroneus csoport célzott és hangsúlyos erősítése külön nem szükséges.

III. 1. 2. 2. BOKATÖRÉSEK

Mind az korábban tárgyaltuk, supinatio stressz a lateralis oldalon distractio erőt, medialisan nyíró erőt provokál. Így a külső oldalon általában a külbokaszalagok szakadása jön létre. Az erőbehatás azonban nem mindig nyelődik el a szalagos struktúrákban, előfordulhat, hogy a külbokacsúcs szakad le. Ilyenkor a külbokán létrejövő szakításos töréshez társulhat a belbokán kialakuló nyíró törés. Ha mindkét bokanyúlvány érintett bimalleolaris törésről beszélünk. Ha ehhez erőteljes plantar-flexio kapcsán a tibia hátsó peremének lenyíródása is társul (Volkman háromszög), létrejön a trimalleolaris törés.

008.ábra



Az erőhatásokból nyilvánvaló, hogy ilyen mechanizmussal a syndesmosis területén nem ébrednek kóros erők, így annak sérülése kizárható. Ha a mechanizmus pronatio, a helyzet megfordul. A distractio a medialis oldalon jelentkezik, és vagy a deltaszalagot sérti, vagy a belbokanyúlványon okoz szakításos törést. A nyíró erő behatási pontja ilyenkor éppen a syndesmosisra esik. Ha ez a szalagos összekötetés elég erős, nem, vagy csak részlegesen sérül, és az erő továbbhaladva ebben a magasságban éri a fibulát és okozhat rajta ferde lefutású, nyírásos törést. Ha a syndesmosis előbb elszakad, az erő vezetődése proximal felé érinti a membrana interossea-t, és esetleg csak jóval magasabban töri el a fibulát. A syndesmosis néha nem szalagosan szakad el, hanem a tapadási pontjai csontosan sérülnek. Ha az elülső részen dominál a hatás, a tuberculum Chaput szakadhat ki, ha a hátsó tapadási pont sérül, az gyakran a hátsó peremre (Volkman-háromszög) terjedően okozhat csontos abruptiot. Ezen szakításos törések tehát a syndesmosis sérülésére utalnak, ezért mindig komolyan veendőek.

Tünetek: a bokatörések tünetei nagyon hasonlóak a szalagsérülésekhez (duzzanat, fájdalom, funkciózavar), csak általában hevesebbek. Néha vékony lágyrészeken keresztül tapintani lehet a kórosan elmozgatható tördarabokat, biztos diagnózist azonban a röntgen mutat. A syndesmosis pontosabb megítélésére általában 3 irányt (AP, oldal és 20 fokos berotált helyzet) nézünk.

Mint láthattuk, a különböző mechanizmusok többféle sérüléskombinációt okozhatnak. Így az érintett bokanyúlványok száma szerint (kül-, belboka, és hátsó perem) beszélhetünk mono-, bi-, vagy trimalleolaris törésekről. Ez azonban önmagában nem sokat mond a bokaízület stabilitási helyzetéről. Mivel ebből a szempontból a legfontosabb tényező a syndesmosis intaktsága, a gyakorlatban a Weber-féle klasszifikáció a legelterjedtebb. Ez a beosztás a fibulatörés magasságán és syndesmosishoz való viszonyán alapul.

Supinatio, szakításos külbokatörésnél (Weber A) a syndesmosis biztosan nem sérül, így a bokavilla stabilitása akkor is megmarad, ha belboka vagy Volkmann törés társul hozzá. Pronatio sérülésnél azonban mindig kell számolni a syndesmosis érintettségével.

Ha a törésvonal a syndesmosis magasságából indul (Weber B), a sérülés mértéke a radiológiai kép alapján nem eldönthető. Ilyenkor a fibula stabilizálása után elvégzett stressz vizsgálat mutatja meg az érintettséget. Ha kóros nyithatóságot tapasztalunk, a syndesmosis sérült, ezért annak ellátását is el kell végezni.

Ha a fibula törése egyértelműen a syndesmosis vonala felett kezdődik (Weber C) és a sérülés pronatios mechanizmusú volt (és nem direkt behatás), a csontos sérülés csak a syndesmosis megelőző szakadása után jöhetett létre, így a látott rtg. kép alapján is biztosra vehetjük a bokavilla ellátandó instabilitását. Ilyen mechanizmus talaján néha egészen magasan, a fibula középső vagy proximalis harmadában is létrejöhet törés (Maisonneuve sérülés), mely biomechanikailag mégis a bokatörések közé sorolandó.

Ellátás: Abszolút elmozdulás nélküli, a bokavilla stabilitását nem érintő töréseknél szóba jön konzervatív, vagy funkcionális kezelés. Elmozdulásos, vagy a bokavilla instabilitásával járó töréseknél azonban általában műtét a javasolt. Mivel ezen sérülések ízületi törésnek számítana, mindig törekedni kell a pontos anatómiai helyreállításra a posttraumas arthrosis megelőzése céljából.

A fibulán ma is főleg lemezeket és csavarokat használunk, a szakításos töréseknél húzóhurok vagy húzócsavar alkalmazható.

Syndesmosis sérülésnél a tibiofibularis távolság fixen tartására átmenetileg egy a fibulán keresztül a tibiába fúrt úgynevezett állítócsavart használunk. Ez a megfelelő távolságot megtartva lehetőséget ad a syndesmosis szalagos gyógyulására. Ha a sérülés részben vagy egészben abruptios (a Chaput tuberculum, vagy a Volkmann egy részével együtt csontosan szakad ki, ezek refixációja a követendő megoldás, amit ki lehet egészíteni biztonsági tehermentesítő állító csavarral.

A terhelhetőség a törés típusától és a beteg alkati adottságaitól függ. Ha állítócsavart használunk, a syndesmosis gyógyulásáig és annak kivételéig (6-7hét) a terhelés tilos, csak aktív-passzív mozgás lehetséges. Weber A töréseknél, ha nem volt társuló belboka-, vagy nagyobb Volkmann sérülés, hamar, már néhány nap után engedélyezhető az óvatos terhelés (ilyenkor a compressios erők inkább összepréselik a törési felszínt). Syndesmosist komolyabban nem érintő Weber B töréseknél 4-6 hét alatt érhető el a teljes terhelés.

A terhelhetőségtől függetlenül a fizioterápiás kezelési elvek szerint az akut fázist követően a mielőbbi teljes mozgástartomány visszanyerését célozzuk meg, majd ezt követően az izomerő visszanyerése következik. Ez motivált sportolóknál általában hamarabb létrejön, mint a törésgyógyulás miatti tehermentesítési idő, de ilyenkor a fő támpont a terhelés megkezdésére a kezelőorvos által meghatározott, töréstípustól és ellátási formától is függő időpont.

Komolyabb sporttevékenység csak a teljes csontos gyógyulás (kb. 3 hónap) után kezdhető csak el.

Elmozdulás nélküli, stabil törések esetén műtét nélkül is lehet kezelni a sérültet tisztán aktív funkcionális kezeléssel. A fenti elvek ilyenkor is követendőek, fokozottan együtműködve a kezelőorvossal.

III. 1. 3. IZOMSÉRÜLÉSEK

III. 1. 3. 1. A QUADRICEPS IZOMZAT SÉRÜLÉSE

A térdízület aktív extensios mozgásaiért elsősorban a musculus quadriceps a felelős. (A sartorius izom a térd extensor funkció csekély százalékáért felelős, szerepe inkább a csípőízületi flexios és rotatios mozgások segítése). A mozgási energia átvitele a szervezet legnagyobb sesamcsontján, a patellán keresztül történik. A láncon bekövetkezett sérülés mindenképpen az extensio deficitjével jár. A sérülést általában

hirtelen extrém összehúzódás okozza főleg fáradt túlterhelt izomzat esetén. Többnyire részleges, leginkább a vastus medialis területén fordul elő. **009.ábra**



Palpable defect in quad tendon

Tünetek: Lokális fájdalom, duzzanat, extensio gyengeség észlelhető. A diagnosztika UH vizsgálattal tehető teljessé.

Kezelése általában konzervatív. Lokális hűtés, nyugalomba helyezés, kímélet, majd fokozatos terhelés javasolt. A szakadás többnyire csak néhány rostra terjed ki, de olykor akár subtotalis is lehet. A gyógyulás funkcionálisan még akkor is közel teljes lehet, ha lokálisan maradandó izomdeformitás, részleges izomsérülés jön létre.

A gyógyulási folyamat hegesedéssel jár, ami többnyire az izomhas zsugorodásához, részleges ízületi contracturahoz vezethet. Ezért kis kiterjedésű sérülés esetén már hamar, az akut fájdalom csillapodását követően el kell kezdeni az óvatos nyújtást. Csak nagyobb, látható mértékű sérüléskor mellőzzük ezt a primer kötőszöveti heg kialakulásáig (kb. 3 hét). A következő lépcső a mozgásterjedelem visszaállítása, majd az izomerő újjáépítése. Az egyes szakaszok közti továbblépésnél a zöld lámpa szabályainak megfelelően döntünk.

Műtétet csak nagy kiterjedésű szakadásnál végzünk. Mivel az izomszövet varrhatósága limitált, inkább a fő fasciarétegek rekonstrukciójára törekszünk. Utána legalább három hét nyugalomba helyezés szükséges a varratok védelmében. Ezt követően fokozatosan aktív-passzív tornával törekszünk a mozgási terjedelem helyreállítására, majd ha ez sikerült, az izomerő visszaszerzésére.

III. 1. 3. 2. A COMBHAJLÍTÓ IZOMZAT SÉRÜLÉSEI

A térdhajlításában több izomcsoport is szerepet kap. Funkcionális szempontból legfontosabbak a biceps femoris illetve a hamstring csoport nagyobb részét kitevő musculus semitendinosus és semimembranosus. Lefutásuknak megfelelően egyidejűleg ki-, és berotáló hatással is bírnak. A mozgások során az extensor apparatusal szinkron

működve igyekeznek stabilizálni az alsó végtagot lehetőleg minden helyzetben. Ezért nagy energiájú, hirtelen igénybevétel mellett, főleg hirtelen irányváltoztatás esetén gyakran sérülhetnek (sprintfutás, labdajátékok).

Tünetek: Fájdalom és duzzanat a sérülés helyén, flexios gyengeség. Tekintettel a többköteges lefutásra teljes funkciókiesés nem szokott előfordulni. UH vizsgálat illetve bizonytalan eredmény esetén MR igazolhatja a diagnózist

Kezelés: Az izomhasak sérülései alapvetően konzervatíván kezelendők. A ritka abruptios sérüléseknél (főleg a biceps distalis tapadási pontja a fibulafejecsen) műtéti megoldás jön szóba.

A hajlító izom sérülések kezelésében elsődleges fontosságú a viszonylag korán elkezdett nyújtás! Ez nemcsak megakadályozza a zsugorodás, contractura kialakulását, hanem a fájdalmat fenntartó spasticus tónus leküzdésével a rehabilitációs időszakot is lecsökkenti. Mivel a spaszticitásnak a rásérüléseknél is fontos szerepe van, a recidívák megelőzésének is fontos eszköze. Az excentrikus gyakorlatok végzése kulcsfontosságú ezen sérülések kezelésében.

Tekintettel a sérülés kiterjedésbeli és súlyossági variabilitására mindig egyénre szabottan kell meghatározni az egyes fázisok tartamát. Így a sportbeli visszatérés 1-2 héttől kezdve akár 1-2 hónap is lehet!

III. 1. 3. 3. LÁBSZÁRIZMOK ÉS AZ ACHILLES-ÍN SÉRÜLÉSEI

A gastrocnaemius izomhasában viszonylag gyakran, a peroneusokban ritkán jön létre szakadás. F fiatal sportolóknál a hirtelen túlterhelés hatására alakulhat ki. Kezelési elvei megegyeznek a combizom sérüléseknél tárgyalattakkal.

Az Achilles-ín szakadása jellemzően pályafutásuk vége felé járó, 30 év feletti sportolóknál szokott előfordulni. Előzményekben gyakran szerepel tendinitises panasz. A mechanizmus típusosan indirekt, bár a sérültek jó része úgy éli meg, mintha valaki odarúgott, vagy ütött volna. Gyakran hallható pattanó hang is.

Tünetei a terhelési fájdalom, lokálisan tapintható folytonossági hiány. Ép paratenon mellett esetleg a tapintási lelet nem egyértelmű (a hiányt haematoma töltheti ki). Az aktív plantar-flexio működő plantaris longus mellett kivihető, de erőtlen, testsúlyterhelést már nem képes ellensúlyozni. **010.ábra**



Fontos jel a Thompson tünet. Ha enyhén flectalt térd mellett a vádli izomzatot kézzel komprimálva nem észlelhető plantar-flexio, az az Achilles-ín folytonosság megszakadását igazolja. Bizonytalan esetben UH vizsgálat végezhető, ami pontosabban mutatja a hiány nagyságát, illetve passzív plantar-flexio kapcsán az ívégek esetleges összeérését.

Kezelés: Ép paratenon és passzív plantar-flexioban összeérő ívégek esetén lehetséges aktív funkcionális kezelés. Ilyenkor három hetes fix lóláb helyzetű rögzítés után 5 cm-es sarokemelőkkel ellátott lábbeliben a sérült mobilizálása megkezdődhet. Hetente 1 cm-es sarokmagasság csökkentés mellett további 5 hét alatt érhető el a plantigrad helyzet, illetve a normál járás.

Csak ezt követően lehet elkezdni a bokaízület mozgásterjedelmének helyreállítását, majd az izomerő visszanyerését. A sportképesség 5-6 hónap alatt áll helyre.

Mivel a kezelési idő viszonylag hosszú, a legtöbb sportoló esetén még fennálló feltételek mellett is inkább műtéti ellátást végzünk (ínvarrat, lehetőleg minimálinvazív technikával). Így a rehabilitációs idő valamivel lerövidül (3-4 hónap). Bár a közvetlen postoperatív kezelésre a három hetes plantar-flectalt rögzítés itt is ajánlott, a fokozatos plantigrad helyzet elérésének ideje mintegy feleződik (2-3 hét) és az utókezelés is agresszívabb lehet. Fontos azonban már az elején tisztázni az operatőrrel az ínvarrat teherbírását, mert jelentős egyéni különbségek lehetnek.

Össze nem érő végek esetén abszolút a műtéti indikáció. Az utókezelés megfelel az előbb leírtaknak.

III. 2 FELSŐ VÉGTAG

III. 2. A VÁLL

A felső végtag a vállízületen keresztül kapcsolódik a törzshöz. Alkotásában a humerus proximalis vége, a scapula, a clavicula, és mint távoli „lehorgonyzási pont”, a sternum is részt vesz. Mint az alkotóelemek sokasága is mutatja, igazából több ízület is szerepel benne. A glenohumeralis, acromioclavicularis és sternoclavicularis valódi ízületek mellett említeni szokták a virtuális scapulothoracalis ízületet is, mint a vállövi mozgások egyik fontos terepét.

Ez a bonyolult szisztéma kettős célt szolgál. A felső végtag térben történő nagyfokú mozgékonyágát biztosító struktúra egyúttal megfelelő stabilitást is képes adni. Így a felső végtagunkkal meglepően nagy erő kifejtésre is képesek lehetünk.

A fő ízületi mozgások (elevatio, abductio) teljes terjedelméhez szükséges a különböző ízületek együttműködése. Így például az alaphelyzetből induló oldalemelés első mozgási fázisában a fő szerep a glenohumeralis ízületé. 90 fok felé közeledve a továbbemeléshez már be kell kapcsolódnia a scapulának is. A lapockacsont mellkasfalán való elmozdulása nagyrészt a scapulothoracalis „ízületben” történik, melyet az erős izomköpeny kontrollál. Közben bekapcsolódik a sternoclavicularis és acromioclavicularis ízület is, biztosítva a scapula összeköttetését a törzssel. A relatíve kis felszínű glenoid vápa virtuálisan jelentős kiterjesztésre tesz így szert. Ez a mozgékonyág növekedése mellett a stabilitás fokozását is szolgálja.

A glenohumeralis ízület, mint önmagában a legmozgékonyabb, valódi ízület aktív és passzív stabilizátorokkal rendelkezik. A passzív alkotóelemek között elsősorban az ízületi tok, valamint az azt megerősítő szalagok (glenohumeralis, coracohumeralis) szerepelnek. A csontos vápa szélén található rostos-porcós labrum, amellyel együtt megnöveli a vápa felszínét és rugalmasságával egyben a dinamikus mozgásokat is támogatja, még egy fontos szereppel bír. A benne helyet foglaló nyomást és feszülést érzékelő receptorok összeköttetésben vannak a vállizomzattal, így azok vezérlése által reflexesen védik az ízületet túlterheléstől. Az aktív stabilizátorok közül legfontosabbak a rotator-mandzsetta, ami a mozgásfázis elején összehúzódva centralizálja a humerus fejet a vápában.

Így teszi lehetővé az erő kifejtésben fő szerepet játszó deltaizom erejének helyes irányba terelését. Olajozott együttműködésnél ilyenkor a delta izom főleg forgatónyomatékokat ad, gördülő mozgást téve lehetővé. Ha rotator funkció valamilyen okból nem működik, a deltaizom contractioja során a humerusfejet nem forgatni kezdi, hanem megemeli, egészen addig, míg az a felette levő csontos szalagos vállboltozatnak nem ütődik (impingement jelenség). A gördülő mozgás csak ezután a fájdalmas blokkolódás után indulhat meg. Az aktív stabilizátorok között megemlítendő még a biceps intraarticularisan futó hosszú inája is, ami ennek köszönhetően részt vesz a humerusfej felfüggesztésében. Mivel aktív stabilizátor szerepét főleg aktív flexio kapcsán tölti be, ez is adalékkul szolgál távoli őseink fán élő, kapaszkodó életmódjára. (Az emberszabásúaknál ez az izom és az ín stabilizáló szerepe a váll szempontjából sokkal hangsúlyosabb.)

A stabilitás szempontjából másodvonalbelinek tekinthető izomcsoportok (pectoralis, latissimus, triceps, stb.) ugyanakkor jelentős szerepet visznek a felső végtagi erő kifejtések szempontjából.

Az említett aktív-passzív stabilizátorok mellett van még egy fizikai faktor, mely nem elhanyagolható szerepet játszik a vállízületi stabilitásban. Az axialis terheléskor vápának préselődő, relatíve nagyobb sugarú feje a negatív ízületi nyomás és a synovialis folyadék adhesios ereje miatt mintegy tapadókorong effektussal is rendelkezik, ami valamelyest tehermentesíti a szalag és izomrendszert. Ez természetesen csak ép

anatómiai struktúrák mellett működik, ezért az ízületi képletek sérülése e mechanizmus kiesésén keresztül is lavinaszerű progressziót generálhat.

A vállövet érintő sérülések, vagy csak más okból kivitelezett tartós rögzítések felhelyezése viszonylag hamar ízületi mozgásbeszűküléshez, contracturahoz vezethet. Mivel az aktív mozgások a delta izomzat emelő hatása miatt egyrészt fájdalmasak, másrészt kóros elmozdulásokhoz vezethetnek, a vállövi sérülések kezelésének egyik legfontosabb eleme a korai passzív válltorna. Ez történhet CPM segítségével is, de a Poelchen-torna egyszerűsége és könnyen elsajátíthatósága miatt kiemelt szerepet játszik a régió fizioterápiájában. **011.ábra**



A vállövi sérülések egy része látványos deformitással, kényszertartással járhat (pl. kulcscsonttörés, vállficam), máskor azonban nincs látható jele károsodásnak. Ilyenkor a vállövi mozgások beszűkülése, illetve esetleges instabilitásos panaszok hívhatják fel a figyelmet a kórkép lényegére. Ezért az anamnézis mellett rendkívül fontos a vállöv fizikális vizsgálata.

A mozgás és stabilitás vizsgálat első lépcsőjeként mindig a beteg aktív mozgásterjedelmét figyeljük meg, a fájdalmas szakaszok, esetleg aktívan nem kivihető részmozgások kórjelzőek lehetnek. Ezt követi a passzív mozgásterjedelem ellenőrzése, különös tekintettel a fájdalmas szakaszokra, esetleg észlelhető kóros mozgathatóságra. Utána a glenohumeralis stabilitást ellenőrizzük (Apprehension-teszt, esetleg alsó-, vagy hátsó sublucatio teszt). A rotatorköpeny funkció megítélésére főleg a Neer-féle impingement teszt, a drop arm teszt és a painful arc jel hasznos. Az acromioclavicularis ízület funkcióját a horizontális adductio tesztel vizsgálhatjuk. A biceps hosszú fej inas részének érintettségét a palm up, illetve a Yergason-teszttel valószínűsíthetjük.

Képpalkotó vizsgálatok: röntgen vizsgálat csontsérülések és ficamok kimutatására alkalmas. UH vizsgálattal jól ábrázolható a rotatorköpeny, illetve esetleges kóros ízületi folyadék jelenléte. Az MR vizsgálat adja a legsokrétűbb képet az ízületéről. A szalagok, inak, izmok és a labrum esetleges sérülése leginkább így vizualizálható.

III. 2. 1. CSONTSÉRÜLÉSEK

III. 2. 1. 1. KULCSCSONTTÖRÉS

A vállöv leggyakoribb töréstípusa. Küzdő és technikai sportok, labdajátékok, egyáltalán bármilyen vállra, vagy nyújtott kézre eséssel járó történés kapcsán előfordulhat.

Tünetek: Tekintettel bőr közeli elhelyezkedésére a lokális duzzanat, deformitás, a gyakran jól látható törtvég előemelkedés alapján szinte ránézésre diagnosztizálható. Tapintással jól érzékelhető a kóros mozgathatóság, illetve crepitatio. A beteg jellegzetes tartása (ép kezével emeli és fixálja sérült oldali könyökét a törés tehermentesítésére) szintén támpontot adhat. Biztos diagnózist rgt. vizsgálat szolgáltat.

Kezelés: Elsősegélyként a kar nyugalomba helyezése, háromszög kendő, Dessault-kötés). A végleges ellátás eldöntésére ortopéd-traumatológus szakorvos hivatott. Mivel a kulcscsont alapvetően igen jó gyógyhajlammal bír, zárt, középső harmadi töréseknél, ha az elmozdulás kicsi, vagy a vállak hátrahúzásával egyébként jól reponálható, nyolcas vagy hátizsák kötés alkalmazható kb. 4 hétig. Nyílt, ér-, vagy idegsérüléssel szövődött, fedetlen nem reponálható törések esetén műtét indikált. Relatív indikáció áll fenn a medialis vagy lateralis, ízületközeleli törések esetén, valamint ha a sportágból kifolyólag kisebb rövidüléssel járó törésgyógyulás sem kívánatos.

012.ábra



A fizioterápia konzervatív kezelés esetén már a rögzítés felhelyezésekor megkezdődik. A nyolcas, vagy hátizsák kötés ugyanis elsősorban nem tartó, hanem emlékeztető funkciójú. Ez azért fontos, mert ha a sérült az izomtónusát elhagyva pusztán a rögzítőkötésre támaszkodik, komoly strangulációs hatások lépnek fel az axillaris régióban. Ezek akár súlyos keringési illetve beidegzési zavarokat is okozhatnak! Ezért a beteggel meg kell értetni a helyes testtartás fontosságát és ennek megfelelően gyakoroltatni a retroponált vállövi tartást.

A rögzítés levétele után (általában 3-4- hét) indulhat a passzív (Poelchen-jellegű), majd az aktív válltorna a teljes mozgásterjedelem visszanyerése céljából. Erősítő gyakorlatokat, dinamikus elemeket csak a csontos gyógyulás előrehaladása után (6-8 hét) kezdjük!

III. 2. 1. 2. LAPOCKATÖRÉSEK

Az erős izomköpeny miatt viszonylag ritkák. Inkább direkt mechanizmusú sérülések kapcsán kell számolni vele.

Tünetek: Vállmozgások kapcsán jelentkező fájdalom. Duzzanat, deformitás ritkán észlelhető. Rtg. vagy CT bizonyíthatja.

Kezelés. A testtöréseket alapvetően konzervatívan kezeljük. A nyak, vagy az ízületi felszín sérüléseinél már mérlegelendő a műtét (főleg instabil töréseknél) Az acromiont vagy a processus coracoideust érő, többnyire abruptios jellegű sérüléseknél, főleg kifejezett dislocatio esetén teljes funkció általában csak operatív kezeléssel hozható vissza.

A funkcionális kezelés kapcsán, tekintettel a lapockatest jó gyógyhajlamára, az akut fázist követően viszonylag hamar indulhat kezdetben passzív, majd óvatos aktív torna, a vállfunkció beszűkülésének megakadályozására. A kulcscsonthoz hasonlóan itt is ki kell várni 6-8 hetet az intenzívebb erősítés megkezdésével.

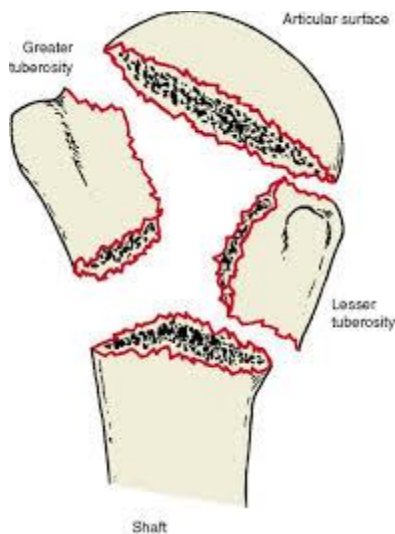
Vápát vagy processus coracoideust érintő sérülések esetén óvatosabban kell eljárni. Mind konzervatív, mind operatív kezelés kapcsán folyamatosan konzultálni kell a kezelőorvossal az egyes fázisok hosszát és a továbblépést illetően.

III. 2. 1. 3. HUMERUS PROXIMALIS VÉG TÖRÉSEI

Direkt vagy indirekt mechanizmussal egyaránt létrejöhetnek. Mivel a gyógyhajlam jelentősen függ a törés típusától és az ellátás minőségétől, gyanú esetén a sérült sürgősséggel szakintézetbe utalandó.

Tünetek: Általában mozgási fájdalom. Duzzanat, deformitás ritkán észlelhető (ficomos törések) A diagnózist rtg. (többdarabos törés esetén CT) igazolja.

Kezelés: A törések klasszifikációja általában a Neer-féle, vagy az AO beosztás alapján történik. Alapvetően a nevesíthető különálló fő fragmentumok alapján (fej, diaphysis, tuberculum maius és minus) két-, három-, illetve négyrész törésekről beszélünk. A darabok száma és az elmozdulások mértékének emelkedése a prognózist is rontja. Elmozdulás nélküli esetekben a kezelés alapvetően konzervatív, illetve aktív funkcionális (Poelchen-torna). Abruptioval járó törés (tubercularis érintettség) vagy subluxalt, instabil fejjállás műtéti indikációt képez. Mivel az anatómiai nyakat érintő törések, illetve a ficamos törések esetén nagy az asepticus fejelhalás veszélye, a kezelés meghatározása ortopéd-traumatológus feladata. **013.ábra**



Az utókezelés nagyban függ a törés típusától és az ellátás minőségétől. Ezért mindig egyedileg meghatározandó. A korai passzív torna itt is elsődleges fontosságú, az aktív mozgások megkezdése, valamint a későbbi fázisokba lépés nagyon változatos lehet, de általában 5-6 hónap közötti idővel számolni kell a sporthoz való visszatérés szempontjából.

III. 2. 2 FICAMOK

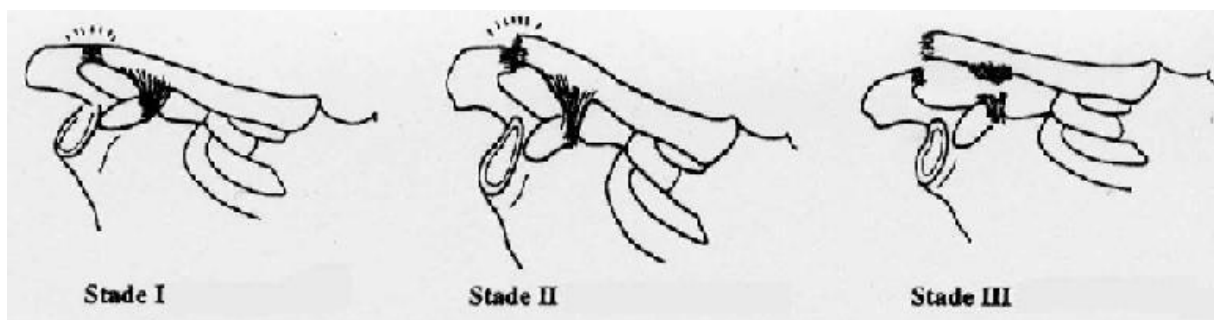
III. 2. 2. 1 ACROMIOCLAVICULARIS FICAM

Elsősorban kontaktsportokban, síelőknél, motor és kerékpárversenyzőknél gyakori sérülés. Létrejöhet direkt mechanizmussal (vállra esés), vagy a felső végtag hirtelen befelé, vagy felfelé rántásával, indirekt módon.

Tünetei a sérülés súlyosságától függnnek. Mivel az acromioclavicularis ízület stabilitásáért elsősorban a claviculát a processus coracoideushoz lehorgonyzó rövid, de erős szalagrendszer a felelős, kisebb erőbehatáskor csak AC ízületi tok károsodik. Ez ugyan jóval sérülékenyebb, de izolált szakadása önmagával nem jár luxatioval, csak lokális ízületi fájdalommal, duzzanattal. Ilyenkor rtg. vizsgálat kóros eltérést nem mutat. Az ízvégek között helyet foglaló discus azonban már ilyenkor is sérülhet, ami későbbi tartós panaszok forrása lehet. (Tossy I. fokú sérülés).

Ha a coracoclavicularis szalagok is érintettek, azok részleges szakadásakor, megnyúlásakor már az ízületben is létrejön némi subluxatio. Ilyenkor a lokális duzzanat és a mozgási fájdalom kifejezettebb, de a clavicula lateralis végének előemelkedése nyugalmi helyzetben alig, vagy egyáltalán nem észlelhető. A végtag meghúzásakor azonban a kóros kiemelődés nyilvánvalóvá válik, általában tapintható, illetve tartott rtg. felvételen egyértelműen látható.

A szalagok teljes szakadása esetén a clavicula lateralis vége egyértelműen elemelkedik az acromiontól, ez általában nyugalmi helyzetben is jól látható, valamint a csontvég ujjnyomással jól érezhetően lefelé mozdítható (zongorabillentyű jel). Ilyenkor tartás nélküli rtg-n is ábrázolódik az AC ízület ficama (Tossy III-as sérülés). **014.ábra**



Kezelés: Elsősegélyként nyugalomba helyezés, hűtés, fájdalomcsillapítás. A végleges ellátás I és II foknál alapvetően konzervatív, funkcionális. A néhány napi kímélet után fokozatos bemozgatás, torna. A gyógyhajlam alapvetően jó. Az ízületi discus komolyabb sérülése esetén azonban a váll annak ellenére panaszos maradhat, hogy a tok és a szalagrendszer meggyógyul. Ilyenkor a sérült discus eltávolítása, AC ízületi plasztika jön szóba. III. fokú sérüléseknél megkísérelhető a repositio (általában sikerül) és a retenció egy, a hajlított könyök és a vállcsúcs körül vezetett rögzítőkötéssel. Ez azonban nagyon kényelmetlen viselet, könnyen lecsúszik és a szükséges 3-4 héten keresztül szinte lehetetlen fenntartani. Ezért inkább műtéti megoldás ajánlott.

Friss, néhány napos sérülés esetében ez percutan, rtg. kontroll mellett bevezetett temporer rögzítés is lehet (Bosworth csavarozás a claviculán át a processus coracoideusba vezetett lehorgonyzással). Így a fix anatómiai helyzetet fenntartva lehetőséget teremtünk a szalagok gyógyulásának. Mivel az ehhez szükséges idő 5-6 hét, és az átcsavarozás miatt az AC ízület rigidén fixált, a vállmozgásokat erősen limitálni kell, különben a csavar könnyen kiszakadhat. Ezért ilyenkor sebgyógyulásig Gilchrist-jellegű rögzítőkötés viselése ajánlott. A csavar eltávolításáig pedig a glenohumeralis mozgásokat mindenképpen komfortzónán belül, maximum 60 fok alatt kell tartani. A teljes mozgástartomány elérésére csak a csavar eltávolítását követően (kb. 6 hét) után szabad törekedni. Az ezt követő fázisok már egyéni affinitás szerint folytatódhatnak a zöld lámpa koncepciónak megfelelően.

Subacut vagy krónikus sérülések esetén a szalagok már zsugorodtak, felszívódtak, így ez a technika nem alkalmas. Ilyenkor a coracoclavicularis szalagrendszer pótlására felszívódó anyagot (PDS hurok) használhatunk. Ha a beültetés elég stabilra sikerül, nem kell hosszú ideig rögzíteni a vállat, a funkció hamar helyre állhat. A főleg krónikus ficamoknál alkalmazott Hook-lemezes rögzítés hátránya a nagy feltárás mellett, hogy gyakran okoz AC ízületi arthrosist. Ugyanilyen okokból, valamint a fémvándorlás

veszélye miatt a régebben alkalmazott húzóhurkos, tűződrótos temporer AC ízületi rögzítés sem ajánlott.

Rugalmas rögzítés esetén a postoperatív kezelésnél nincs megkötés, a mozgásterjedelem javítására, csak a fájdalomhatár. Hook-lemes használata a gyakori postoperatív AC ízületi arthrosis miatt sportolóknál nem ajánlott.

III. 2. 2. 2. STERNOCLAVICULARIS FICAMOK

A clavicula medialis végének ficama sokkal ritkább, mint a lateralis végi AC ízületi luxatiók. Ugyanakkor, mivel az egész felső végtag lényegében itt kapcsolódik a sternumon keresztül a törzshöz, biomechanikailag nagyon fontos. A sérülés itt is létrejöhet direkt, vagy indirekt módon egyaránt.

A clavicula medialis végét is kettős rögzítő rendszer (a sternoclavicularis ízületi tok, valamint a csontot az I-es bordához rögzítő costoclavicularis szalagok) fixálja, itt azonban a costoclavicularis szalagok nem annyira dominánsak. Részleges sérülés esetén csak lokális duzzanat, nyomásérzékenység, mozgási fájdalom jelentkezik, mely jellegzetes módon inkább a vállba sugárzik. Komplet ficam esetében az elmozdulás irányától függő deformitás észlelhető. Ez elülső ficam esetén jobban látható, a ritkább, de veszélyesebb hátsó irányú elmozdulásnál (nagyér sérülés veszélye) a lokális vérömleny akár fedheti is a képet. Rtg. vizsgálat nem mindig egyértelmű, gyanú esetén CT adhat biztos diagnózist.

Kezelés: Részleges sérülésnél konzervatív. Hátsó ficamnál azonnali kórházba szállítás és szoros observatio szükséges a nagyér sérülés lehetősége miatt. Ha ez bekövetkezett, abszolút műtéti indikáció áll fenn. A komplet sternoclavicularis ficamok spontán gyógyhajlama még érsérülés nélkül is igen rossz, ezért sportolóknál általában műtéti kezelés ajánlott. Ilyenkor szalagrekstrukció illetve plasztika történik. Az elért stabilitástól függően néhány hétig rögzítőkötés viselése szükséges lehet. A passzív-aktív válltorna így többnyire 4-6 hét múlva kezdődhet meg. A további fázisok már egyénileg, a továbblépéshez szükséges kritériumok teljesítésétől függően folytatódhatnak.

III. 2. 2. 2. GLENOHUMERALIS FICAMOK

A leggyakoribb ficam, az összes ízületi luxatio mintegy felét teszi ki. Típusos mechanizmussal a kar abducait és kirotalt helyzete mellett bekövetkező erőbehatás a humerus fejet a vápa elülső, alsó pereme felé nyomja. Ott nekifeszülve átszakíthatja a tokot, vagy letépheti a tapadásáról a labrum egy részét. A vápaszélre kerülő fej aztán gyakran nekipréselődik a csontos peremhez, ami benyomatot okozhat rajta. Ez a nyíró erő néha ez egyidejűleg fellépő, rotator mandzsetta contractio által kiváltott húzóerővel a tuberculum maius alapról való leszakadását is okozhatja. Ezzel ellentétes erőbehatásra jöhet létre a sokkal ritkább hátsó ficam, mely éppen atípusos volta miatt nehezebben felismerhető.

A leggyakoribb elülső ficamok esetében a váll lecsapott, láthatóan deformált, a kar általában lóg (kivéve az igen ritka luxatio erecta, mikor szalutáló állás észlelhető). A mozgások fájdalmasan beszűkültek, rugalmas rögzítettség figyelhető meg. Mivel a vállficamokhoz gyakran társul plexus-, ritkábban nagyér sérülés, a végtag keringése, beidegzése mindig ellenőrizendő! Hátsó ficamoknál a váll deformitása egyáltalán nem feltűnő, a legfontosabb jel a rotatios mozgáskorlátozottság. (A subscapularis feszülése miatt kényszeres berotatios tartás, kifelé rotálási kísérletre ellenállás, heves fájdalom jelentkezik.)

Biztos diagnózist a kétirányú (AP és axialis) rtg. ad.

Ellátás: Elsősegélyként rögzítés, fájdalomcsillapítás: Esetleges társuló törés kizárására repositio kísérlet előtt még egyértelmű fizikális jelek esetén is tanácsos rtg készítése. A biztos diagnózis birtokában mielőbbi, de kíméletes repositio (Artl-, Hippokratesz-módszer). Helyretétel után ismét detektálni kell a végtag keringését és beidegzését, valamint röntgennel az elért helyzetet. Sikeres repositio után 30 év feletti

sportolóknál 3-4 hét rögzítés Gilchrist vagy Dessault-kötéssel. A fiatalabbaknál a fokozott recidíva veszély miatt 4-6 hét az ajánlott rögzítési idő. Tekintettel a primer sérülés kapcsán létrejött esetleges Bankart-sérülés veszélyére, fiatal sportolóknál már az első ficam alkalmával megfontolandó az MR vizsgálat és pozitív eredmény esetén a primer műtéti ellátás

Recidíva: az ismételten bekövetkező vállficam, főleg ha a luxatio már banális mozdulatra vagy kisebb erőbehatásra is létrejön, mindenképpen felveti valamilyen anatómiai ok fennállását. Ez fiatal sportolók esetén leggyakrabban a Bankart-laesio kialakulása. Mivel ezen életkorban a tok és a labrum egyaránt erős és rugalmas anyag, ficam kapcsán a sérülés főleg a rigid határvonalon, a csontos-porcós átmenetnél jön létre (Bankart laesio) Mivel a rostos porc rossz gyógyhajlamú (lásd még meniscusok) sokszor még a tartós, 6 hetes rögzítés után sem jön létre konzolidáció. A nyitva maradt résen át pedig a humerusfej könnyen újra luxálódhat. 30-35 év felett a labrum már meszesedni, keményedni kezd, ugyanakkor a tok kicsit gyengül, így a szakadás könnyebben jön létre a capsula területén. Megfelelő rögzítésre ez a típus sokkal jobban gyógyul. Ha a rögzítés nem megfelelő, a tok is laza maradhat, ami szintén oka lehet újabb ficamoknak. Végül az első ficam kapcsán létrejött esetleges fejberoppanás (Hill-Sachs-laesio) szintén alapot adhat a recidívára. Ilyenkor a mozgás közben a vápában gördülő fej benyomatos része a perem közelébe érve ott beakadhat, s mint egy emelő, kiugraszthatja a fejet.

Recidív ficamok esetén elsősorban az ok tisztázandó (MR, vizsgálat, arthroscopia) A műtéti megoldás a talált elváltozástól függ (labrum refixatio, tokraffolás, csontbeültetés stb.)

Ákár konzervatív, akár műtéti kezelés történt, általában 5-6 hét nyugalomba helyezés szükséges a vállövi sérült struktúrák megfelelő gyógyulása érdekében. Ez a relatíve hosszú idő értelemszerűen szinte mindig ízületi contractura kialakulásával jár. Ennek leküzdése ezért komoly feladatot ró a fizioterápiára. Szinte a teljes fegyvertár igénybevételére sor kerülhet. A ROM helyreállítása leggyakrabban passzív aktív torna, subaquallis torna, tangenter, lokális kötőszöveti lazítókezelés (UH), iontophoresis használatával sikerülhet. Az ehhez szükséges idő néhány héttől akár több hónapig is tarthat. Tekintettel a vállövi izomzat fontos stabilizációs szerepére ezen kivételes esetben az aktív izomerősítést már a ROM helyreállítása előtt is megkezdhetjük, sőt forszírozhatjuk! A soorthoz való visszatérés természetesen itt is csak a teljes ROM, illetve izomerő visszanyerése után javasolt.

III. 2. 3. ÍN-, ÉS IZOMSÉRÜLÉSEK

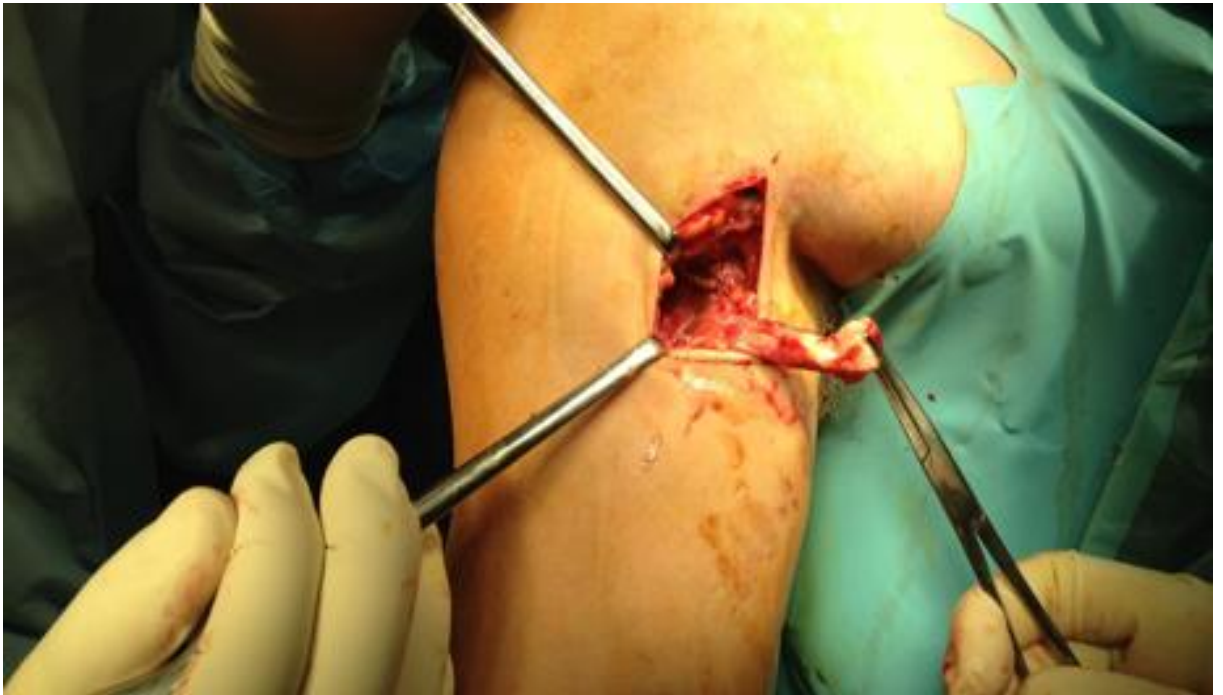
III. 2. 3. 1. BICEPS HOSSZÚ FEJ INÁNAK RUPTURÁJA

A szakadás általában tendinitises talajon, hirtelen erőkifejtésre jön létre. Fiatal sportolóknál ritka, elsősorban a senior korosztály típusos sérülése

Jellemző a pattanó érzés, hirtelen erővesztés, a biceps izomhasának distalizálódása. A jellegzetes klinikai kép mellett, UH vizsgálat adhat bizonyítékot.

Kezelés: Fiataloknál műtét. Idősebbeknél, tekintettel arra, hogy a funkciózavar csak átmeneti és nem is teljes, inkább fizikoterápia. Nem kielégítő eredmény esetén a bicepszin lehorgonyzása a humerus proximalis metapysiséhez (kulcslyuk plasztika).

015.ábra



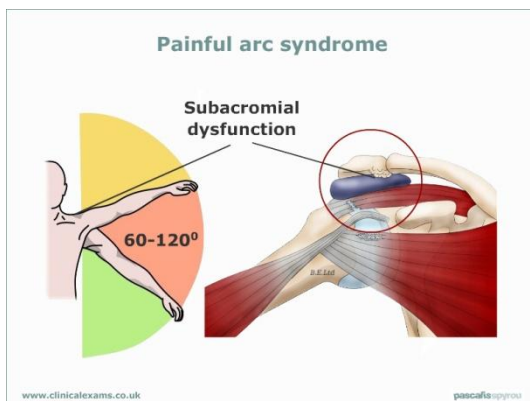
Műtéti kezelés után általában 3-4 hét külső rögzítés szükséges, utána kezdhető meg a könyök mozgásterjedelmének helyreállítása. Az izomerősítés megkezdése csak 6 hét után javasolt. Nagyobb ellenállással szemben csak 10-12 hét elteltével dolgozhat!

Konzervatív kezelésnél a ROM helyreállításának megkezdése már az akut fázis után elindulhat. Izomerősítés 3-4 hét múlva kezdhető, nagyobb terheléssel azonban itt is érdemes 8-10 hetet kivárni.

III. 2. 3. 2. ROTATORKÖPENY SZAKADÁS

Inkább idősebb sportolókra jellemző sérülés, gyakran előzi meg tendinitises tünet. Fiataloknál főleg dobóatléták, teniszezők, súlyemelők veszélyeztetettek. Elsősorban ellenállással szembeni abductio, berotatio, hirtelen teheremelés közben jöhet létre.

Tünetei a sérülés kiterjedtségétől függenek. Éles, heves fájdalom a sérülés pillanatában. Teljes szakadásnál aktív abductio egyáltalán nem vihető ki, a drop arm teszt pozitív (a passzívan oldalra emelt kart nem képes megtartani). Részleges sérüléskor az aktív abductio megmaradhat, de fájdalmas, főleg a 80-120 fok közötti mozgástartományban (painful arc jel). Biztos diagnózis UH vagy MR vizsgálat alapján állítható fel. **016.ábra**



Kezelés: Részleges sérülésnél konzervatív. 3-4 hét alatt lényegesen nem javuló panaszok, illetve kezdetben is súlyos kieséses tünetek esetén az impingement szindróma megelőzése miatt műtéti rekonstrukció javasolt.

Konzervatív kezelésnél, főleg kisebb kiterjedésű részleges sérülés esetén az akut fázis után korán el kell kezdeni a passzív mozgatót (CPM, Poelchen), a letapadások, illetve a contractura megelőzése céljából. Fájdalmatlan passzív ROM elérése után speciális aktív erősítést kezdünk. Ilyenkor először is pontosan meg kell határozni azt a szögtartományt, ahol a sérült rész terhelődne (a leginkább fájdalmas mozdulat). Ehhez képest legalább 30-40 fokkal eltérő mozgástartományt keresünk, ahol a beteg aktív terheléskor sem jelez panaszt. Ezt a tartományt kezdjük erősíteni. Megfelelő haladás esetén (legalább 8-10 %-os erősödés) néhány hetente 5 fokot „csalunk” a fájdalmas tartomány irányába. Így 2-3 hónap alatt biztonságosan elérhetjük az eredeti, problémás szögtartományt úgy, hogy a sérült struktúrák közben regenerálódhatnak és mind a ROM, mind az izomerő közben teljes értékű, sőt akár még a kiinduláshoz képest pozitív is lehet! Példa: ha részleges rotator sérülés miatt valakinek gondot okoz a fekvőtámasz vagy a fekvőnyomás vízszintes padon, 45 fokos padon kezdünk vele dolgozni. Aztán a beállítást a fenti elvek szerint közelítjük a vízszinteshez.

Műtét utáni kezelésnél a refixált struktúrák védelme miatt többnyire néhány hétig rögzítőkötés szükséges, nem ritkán abductio sín formájában. A sebész által meghatározott időben kezdhető meg a passzív-aktív torna, illetve a fokozatos erősítés. Az eredeti sérülés kiterjedésétől függően ilyenkor is szóba jöhet a fokozatos szögtartomány módosításon alapuló mozgásterápia.

III. 2. 3. 3. EGYÉB IZOMSÉRÜLÉSEK

A vállövi izmok közül főleg a deltaizom sérülése gyakori. Főleg erő ellenében kifejtett abductio sor jöhet létre.

Tünetei elsősorban éles fájdalom, erővesztés az abductioiban. A sérülés általában részleges, lokálisan kisebb duzzanatot, nyomásérzékenység jelzi a helyét. UH vagy MR vizsgálat igazolhatja.

Kezelés: Szinte mindig konzervatív, mivel nagyobb kiterjedésű szakadás extrém ritka. Súlyos tünetek esetén fontos azonban kizárni az esetleges rotator laesiot, mely hasonló panaszokat okozhat.

Kezelésében az akut fázis után viszonylag korai passzív mozgató indulhat. Kiterjedéstől és lokalizációtól függően itt is hamar elkezdhető a célzott erősítés a paralel szögtartományban történő edzéssel.

A pectoralis maior és a latissimus ín szakadása szintén vállövi panasszal kezdődik. Ezek főleg nehézlátáknál, súlyemelőknél, küzdősportolóknál szoktak előfordulni. Húzódás mellett viszonylag gyakori a részleges vagy teljes szakadás előfordulása. Típusos hely az izomhas-ín átmenet.

Tünetek: hirtelen fájdalom az érintett izom területén, az ellenállással szembeni adductio fájdalmassá válik, lokálisan bevérzés, esetleg hiatus tapintható. UH vagy MR vizsgálat a sérülés helyét és kiterjedését pontosítja.

Ellátás: Húzódásnál és részleges szakadásnál konzervatív (kímélet, hűtés, NSAID, néhány napig rögzítőkötés a mellkasfalhoz). A panaszok csökkenése után fokozatos terhelés. A ROM helyreállítását viszonylag hamar elkezdhetjük passzív torna segítségével. Kiterjedéstől függően az aktív terhelést többnyire 3-6 hét után indíthatjuk.

Teljes szakadásnál a jelentős funkciókiesés miatt sportolóknál mindenképpen műtét javasolt. Ilyenkor általában 3-4 hetes rögzítés szükséges a funkcionális kezelés csak ezt követően kezdődhet. Ennek ütemezése mindenképpen a sebész által javasolt módon történjen.

III. 3. A TÖRZS

A mellkas foglalja magába a légzési-keringési rendszerünk centrális szerveit. A csontos-porcós bordák összességükben rugalmas, mégis elég ellenálló kosárszerű vázat alkotnak, mely a rajta tapadó izmok és szalagok által megerősítve lehetővé teszi az igénytől függő légző mozgások kivitelezését, egyben védik a benne helyet foglaló nemesebb szerveket. Az izomzat más része a vállöv, illetve a felső végtag mozgásaiban vesz részt.

A hasüreg elsősorban az emésztő és kiválasztó szervrendszer részeit foglalja magába. A mellkas felé a határt a rekeszizom adja, amely a légző mozgások egyik fő faktora. Felül-oldalt a bordaívek alsó része ad rugalmas, de mégis valamennyire szilárd köpenyt. Alulról a medencecsontok, hátul pedig a gerincoszlop biztosít szilárd védelmet, de az elülső fal és a hátsó fal egy része csak izmok által van határolva. Ezért akár erősebb tompa behatás, akár viszonylag kis energiájú, de áthatoló erő (szúrás) könnyen elérheti a belső szerveket. A hasizomzat egyébként a törzs mozgásában játszik fő szerepet, de a hasprés alkalmazásakor a kilégzés segítségét, a törzs stabilizálását is végzi, ezért nagyobb erő kifejtéseknél (dobás, emelés) fő szerepet kaphat.

A gerincoszlop a test középső tartópillére (statikus funkció). Azonban nem merev gerendáról, hanem rugalmas, mozgékony szerkezetről van szó. A fej és a végtagok hozzákapcsolódnak, a térbeli mozgásban a gerincoszlop is jelentős mértékben részt vesz (dinamikus funkció). Magába foglalja, és egyben védi a gerincvelőt, egy igen fontos szervrendszert (dinamikus funkció).

Feladatainak végrehajtásához nagyon speciális szerkezettel kell rendelkeznie. Így a gerincoszlop egyszerre masszív és rugalmas. A statikus funkció elsősorban erős csontos vázat követel, ezek a csigolyatestek. Álló helyzetben a terhelés általában rajtuk fut keresztül. A rendszer azonban még statikus behatásnál sem rigid. A csigolyatestek között elhelyezkedő discsok rugalmassága, és a gerincoszlop álló helyzetben kettős S alakot képező architektúrája komoly mechanikai erőelnyelő tényezőként hat. Így axialis terhelésnek igen ellenálló.

A mozgékonyság azonban egyéb elemeket is megkövetel. A csigolyatestekhez kapcsolódó kisízületi nyúlványok, bár egyesével viszonylag kis mozgásszabadsággal rendelkeznek, összességükben komoly mozgás kapacitással bírnak. A legmozgékonyabb a nyaki szakasz, legmerevebb a bordák által is sínezett háti rész (a sacrum ugyan fejlődéstanilag a gerinchez tartozik, biomechanikailag azonban a medencegyűrű része).

Az egymás fölött elhelyezkedő, gyűrűket alkotó csontos ívek, a kiterjedt szalagos összeköttetésekkel, rugalmas, mégis elég masszív, gégecsőszerű képződményt alkotnak, ami magába foglalja a gerincvelőt.

Az eddig felsorolt passzív elemek mellett nemcsak a mozgékonyság, hanem a teherviselés szempontjából is fontos szereppel bíró aktív résztvevők, a gerincizomzat szerepe emelendő ki.

Ez dorsalisán viszonylag egységes, több rétegű rendszert képez, és főleg a háti, ágyéki szakaszon jelentős. A nyaki részen külön ventralis csoport is található, míg a thoracolumbalis szakasz ventralis aktív stabilizátora elsősorban a hasizomzat.

III. 3. 1. MELLKAS-, ÉS HASFALI IZOMSÉRÜLÉSEK

A mellkasfal izmainak legenyhébb sérülése az úgynevezett húzódás. Ilyenkor a túlterhelt izomban mikroszakadások jönnek létre, ami még képalkotó diagnosztikával nem kimutathatók. Leggyakrabban a serratus és a rhomboideus területén jelentkeznek.

A nagyobb mellkasi izomcsoportok közül a latissimus dorsi és a pectoralis maior sérülése a leggyakoribb. Ezek főleg nehézatlétáknál, súlyemelőknél, küzdősportolóknál

szoktak előfordulni. Húzódás mellett viszonylag gyakori a részleges vagy teljes szakadás előfordulása. Típusos hely az izomhas-ín átmenet.

Tünetek: hirtelen fájdalom az érintett izom területén, az ellenállással szembeni adductio fájdalmassá válik, lokálisan bevézés, esetleg hiatus tapintható. UH vizsgálat a sérülés helyét és kiterjedését pontosítja.

Ellátás: Húzódásnál és részleges szakadásnál konzervatív (kímélet, hűtés, NSAID, néhány napig rögzítőkötés a mellkasfalhoz) A panaszok csökkenése után fokozatos terhelés. Teljes szakadásnál a jelentős funkciókiesés miatt sportolóknál mindenképpen műtét javasolt.

A hasfali izomzat direkt éles vagy tompa behatásra, illetve hirtelen erős contractio alkalmával (húzódás) egyaránt sérülhet. Nagyobb erő kifejtésnél a predilectioos pontoknál (köldök, lágyék) a sérvkapukat határoló izomzat illetve kötőszövet sérülése miatt akár definitív sérv kialakulása is létrejöhet. Ez azonban általában hajlamot feltételez, pusztán egyszeri túlterhelés esetén ritka.

Tünetek: tompa behatáskor jól lokalizálható, húzódáskor diffúzabb, sugárzó fájdalom a sérülés környékén. Nagyobb mennyiségű izomrost szakadás esetén lokális duzzanat is jelentkezhetsz. A panasz direkt nyomással és haspréssel egyaránt kiváltható. UH vizsgálat a rostfolytonosság megszakadását és körülírt vérömlenyt igazolhat.

Általában konzervatív (kímélet, jegelés NSAID) Nagyobb vérömleny esetén leszívás, vagy drainage jön szóba. Kifejezett hasfali sérv kialakulásakor műtét.

III. 3. 2. GERINCTÁJÉK PROBLÉMÁI

A gerincoszlop körüli izomzat hirtelen mozdulatoknál gyakran hajlamos húzódásra, részleges sérülésre. Leggyakrabban a rotatores és multifidus csoport tagjai érintettek főleg az alsó thoracalis szakaszon. A nyaki gerinc szintén gyakori helye ilyen sérüléseknek.

Tünetek: Általában éles, szúró fájdalom, ami az érintett izomcsoport provokációjával váltható ki. Sokszor tapintható izomtónus fokozódás, kényszertartás, mozgásbeszűkülés.

A kezelés konzervatív. Akut szakban nyugalomba helyezés, lokális NSAID, izomlazító. Subacut stadiumban UH, iontophoresis, óvatos nyújtás, subaqualis kezelés.

A gerincoszlopot érintő nagy energiájú behatásoknál komolyabb, stabilitást is veszélyeztető mértékű szöveti sérülésekkel kellett számolni. Ezek ellátása speciális gerincsebészeti feladat. Szerencsére a legtöbb sportágban ezek ritkák. Gyakran azonban egy hirtelen erőbehatás nem okoz komplett szalag vagy ízületi tokszakadást, sem csontsérülést, pusztán részleges, általában mikroszakadásokat az érintett képletekben. Ilyenkor még a legfinomabb képző eljárások sem mutatnak lényeges elváltozást, de a panasz akár igen erős is lehet.

Tünetek: Az érintett képletektől függően (kisízület, szalag, izomtapadás) változhatnak a tünetek, de mindig jellemző a lokális fájdalom, funkcióbeszűkülés, esetleg kényszertartás.

Ellátás: komolyabb sérülés kizárása után konzervatív-funkcionális (Kímélet, lokális jegelés, NSAID, fokozatos terhelés)

III. 4. A LEGGYAKORIBB SPORTÁRTALMAK

III. 4. 1. Pattanó csípő (coxa saltans)

Általában fiatal sportolóknál jellegzetes, bizonyos mozdulatra kellemetlen kattánós érzés és hang észlelhető a csípő fölött. Jellegzetes hogy többnyire csak terhelés mellett jelentkezik, fekvő helyzetben általában nem váltható ki.

Ok: az iliotibialis szalag (Maissiat-féle köteg) átugrása a trochanter maior felett. Ez a köteg a fascia lata körülírt megerősödése, mely a gluteus maximus tapadási pontja felett a musculus tensor fasciae lata irányába húzódik. Differenciáldiagnosztikailag elsősorban ízületi eredet (csípőízületi subluxatio, osteochondritis) kizárása fontos.

Kezelés. Frissen jelentkező panasz esetén konzervatív (Néhány hét kímélet, lokális NSAID) Makacs esetben műtét (Z plasztika, vagy a köteg bemetszése)

III. 4. 2. Adductor szindróma

Az adductor longus eredési pontjánál jelentkező fájdalom. Gyakori sportártalom, labdarúgóknál tipikus.

Tünetei: Lokális fájdalom az izom eredési pontjánál, mely aktív adductiora, passzív abductiora fokozódik. Rtg. krónikus esetben meszes felrakódást mutathat a szeméremcsont alsó száránál, UH az ín tapadási pontja körül degeneratív eltéréseket igazolhat.

Kezelés: Akut szakban konzervatív (kímélet, criotherapia, NSAID, iontophoresis) a tünetek csökkenése után rendszeres nyújtás, mely a krónikus panaszokat is csökkentheti. Subacut vagy krónikus stádiumban UH, illetve lökéshullám kezelés kipróbálható. Nem szűnő probléma esetén lokális szteroid adása, illetve műtét (a tapadási pont subperiostealis részleges leválasztása, illetve adductor tenotomia) jön szóba.

A csípő illetve lágyéktájéék krónikus fájdalmai hátterében számos egyéb ok is meghúzódhat Leggyakoribbak:

- sebészeti eredetű (lágyék illetve combsérv)
- urológiai (prostatitis, funniculitis, orchitis, lithiasis)
- nőgyógyászati (adnexitis)
- neurológiai (femoralis, ilioinguinalis neuralgiák)
- belgyógyászati (inguinalis lymphadenitis, saphena magna phlebitis SPA, Reiter-kór stb.)

Ha mozgásszervi eredetet nem találunk, mindig érdemes kiterjedt kivizsgálást javasolni!

III. 4. 3. PATELLOFEMORALIS SZINDRÓMA

(CHONDROMALATIA PATELLAE, ILL. HYPERPRESSIOS PATELLA SZINDRÓMA)

Heterogén kórkép. Közös jellemző a térdkalács alatti, illetve környéki, általában tompa fájdalom, ami bizonyos testhelyzetekre, terhelésre fokozódik. Jellegzetes tünet az „autószozi fenomén” (szűk helyen, erős, tartós flexio mellett fokozódó panasz). Gyakran társul hozzá mozgáskor észlelhető retropatellaris crepitatio, ropogás.

Etiológiai háttérként szóba jön tengelyeltérés (leggyakrabban valgus irányú) miatti kóros patella felszíni terhelés, egyszeri vagy ismétlődő mikrotrauma okozta retropatellaris porckárosodás, retinaculum sérülés, hegesedés, plica mediopatellaris, Hoffa hypertrophia. Néha kimutatható ok nélküli, idiopathias.

Diagnosztika: Fizikális vizsgálatkor a patellára gyakorolt axialis nyomás, mozgítás közben fájdalmat provokál. Közben gyakran crepitatio is észlelhető. Képkötő eljárások közül axialis patella rtg. (esetleges patella lateralizálódási hajlam) illetve MR vizsgálat (retropatellaris porckárosodás, esetleg plica mediopatellaris kimutatása) jön szóba.

017.ábra



Kezelés: Ha kimutatható okot nem találunk, alapvetően konzervatív (átmeneteli kímélet, NSAID készítmények, porcanyagcserét javító készítmények, laza átmozgató torna, pl. úszás, kerékpár). Lateralizációs tendencia esetében megkísérelhető aktív funkcionális kompenzáció (vastus medialis célzott erősítése), komolyabb tengelyeltérés esetén műtét (lateralis tokbemetszés, medialis raffolás, esetleg tuberositas tibiae medialisatio).

Konzervatív kezelésre nem javuló, makacs esetekben, főleg ha MR is valószínűsíti, plica mediopatellaris kórosi lehetősége miatt arthroscopia javasolt. Ez a speciális synovialis redő az európai populáció 12-25%-ban kimutatható, panasz azonban csak ritkán okoz. A medialis compartement-ben húzódó, a patella medialis széle és a femur facies patellarisa közé betüremkedő, alapesetben puha, rugalmas, sarlószerű hártya, ami azonban bevérzés, tartós ízületi túlterhelés esetén hegesen megvastagodhat. Ekkor már komoly irritációs hatással bír, olykor a környező porcfelületet erodálhatja is. MR sem mindig igazolja kóros képletként, ezért makacs esetekben diagnosztikus jelleggel érdemes arthroscopiát végezni, mivel a kóros képlet kimetszése megszüntetheti a panaszokat.

Igazolható retropatellaris porckárosodás esetén arthroscopos debridement, mikrofractura kezelés, esetleg mozaikplasztika.

III. 4. 4. QUADRICEPS TENDINITIS ÉS UGRÓ TÉRD SZINDRÓMA (PATELLA ÍN TENDINITIS)

Az extensor apparatus túlterheléséből származó sportártalom. Első esetben a patella basisánál, míg az ugró térdnél a patella csúcsánál jelentkezik terhelésre szűrő, égő fájdalom. Jellegzetes tünet (mint szinte minden peritendinitisnél) hogy pihentetés után első terheléskor legintenzívebb a panasz, ami fokozatos átmozgatásra aztán csökken, de nagyobb, főleg hirtelen terhelésre fokozódik.

Fizikális vizsgálatkor direkt nyomásérzékenység észlelhető a patella basisánál, vagy a csúcsánál, ami aktív extensiora, vagy a térd passzív túlhajlítására is fokozódik. rtg-n néha látható az íntapadás mentén finom lágyrész calcificatio, de ez nem fix tünet.

Kezelés: Alapvetően konzervatív. Átmeneti kímélet, tüneti szerek használata után a quadriceps apparatus rendszeres passzív túlnyújtása megszakítja az ördögi kört (túlterhelés-íntapadás környéki mikrotrauma-steril lokális gyulladás-izomtónus fokozódás, ami fenntartja a folyamatot). Fontos ezt követően az edzőmunka újragondolása, több regenerációs idő beiktatása. Makacs esetekben lokális szteroid injectio, esetleg a heges periosteum részleges alápreparálása szóba jöhet, de ezen beavatkozások fokozzák a későbbi abruptio veszélyét.

III. 4. 5. FLEXOR TENDINITISEK

A semitendinosus, semimembranosus, illetve a biceps tapadási pontja körül kialakuló krónikus fájdalom.

Az ok általában a hirtelen edzésterhelés növekedése (Főleg lejtős terepen történő tartós futás után észlelhető) Potenciális tényezőként szóba jöhet krónikus ízületi instabilitás, esetleg tengelyeltérés.

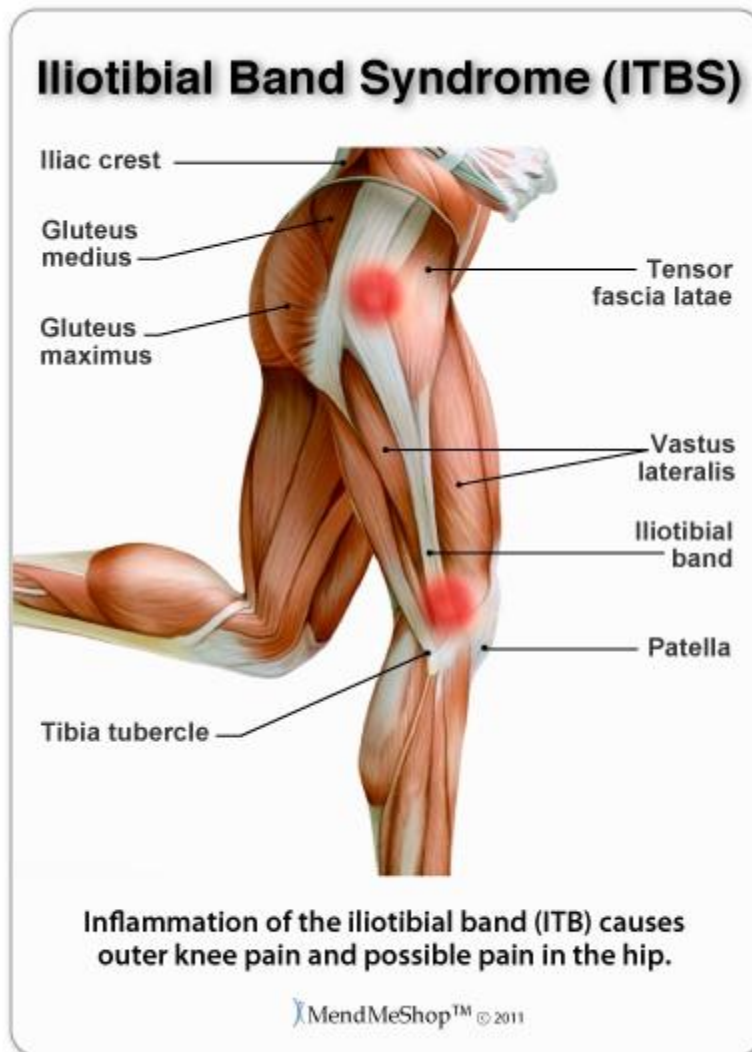
Tünetei: Lokális nyomásra és terheléses provokációra fokozódó fájdalom az íntapadásoknál. Képpalkotó vizsgálat (UH, MR) esetleg lokális folyadékgyülemet, roststruktúra változást mutathat.

Kezelés: Alapvetően konzervatív (NSAID, kímélet, rendszeres nyújtás, UH, iontophoresis)

III. 4. 6. ILIOTIBIALIS SZINDRÓMA

A tractus iliotibialis krónikus irritációja. A térd flexios-, extensios mozgásai során a tractus a lateralis femur condylus felett csúszkál előre-hátra (tengelyhez viszonyított ferde lefutása miatt 0-30 fok között az extensios mozgásokat 30 foknál nagyobb hajlítás esetén a flexios hatást erősíti). A csontos alap és az inas lemez elmozduló felszíne között alakulhat ki irritatív gyulladás.

018.ábra



Az ok lehet helytelen edzésmódszer, túlfejlett lateralis femur epicondylus, varus deformitás, végtaghossz különbség (minden olyan tényező, ami a külső oldalon a varus irányú terhelést fokozza.)

Tünetek: Terhelésre jelentkező fájdalom a femur lateralis epicondylusa vetületében, mely jellemzően a tractus lefutásának megfelelően felfelé sugárzik. Differenciáldiagnosztikailag fontos elkülöníteni lateralis meniscus laesiótól, illetve lumboischialgias panasztól! Fontos fizikális jel a varus stressz melletti térdmozgatás során főleg 0-40- fokos szögtartományban fokozódó lokális fájdalom. (Ober-teszt) Néha lokális duzzanat, tapintható crepitatio, esetleg bursitis is észlelhető a fájdalmas területen.

Kezelés Ha túlterhelés váltotta ki, alapvetően konzervatív (kímélet, NSAID). Makacs esetekben ritkán műtét (a tractus részleges bemetszése). Ha komolyabb tengelyeltérés, vagy végtaghossz különbség tartja fenn, ezek korrekciója természetesen szóba jön.

III. 4. 7. SCHLATTER-OSGOOD BETEGSÉG

A tuberositas tibiae növekedési zónájának steril gyulladása. Etiológiájában az egyéni hajlam mellett az ismétlődő mikrotrauma szerepe emelendő ki. Főleg serdülő fiúknál fordul elő, akik aktívan sportolnak.

Tünetek: A tuberositas tibiae területe duzzadt, meleg, fájdalmas, aktív térd extensiora a panasz fokozódik. Rtg-n az apophysis mag feltöredezettsége, kiszélesedése látható. **019.ábra**



Kezelés: Alapvetően konzervatív. A terhelés visszafogása, lokális antiphlogisticus terápia a panaszokat gyorsan csökkenti. Edzőmunka átgondolása illetve a quadriceps izom rendszeres nyújtása szintén segít a tartós panaszmentes periódusok elérésében. A tünetek nagyobb terheléskor visszatérhetnek. Véglegesen a csontosodás befejeződése után szűnnek azonban csak meg.

Néhány százalékban az apophysis mag nem csontosodik el, hanem persistál, ami rgt-n jól kimutatható. Ilyenkor felnőttkorban is okozhat panaszt. Ezen esetek megoldása műtéti (a persistáló apophysis mag kiemelése, esetleg többszörös átfurkálása lezárja lokálisan a csontosodást).

III. 4. 8. LÁBSZÁR SUBACUT ÉS KRÓNIKUS COMPARTMENT SZINDRÓMÁJA

Főleg a lábszár izmokat extrém módon megterhelő sportok (futás, labdajátékok) közben, jellemzően túledzés hatására jöhet létre. A patomechanizmus lényege az intenzív izommunka hatására létrejött extrém lokális keringésfokozódási igény, és a hypertrophisált izomzat relatív anyagcserezavar. Ha ehhez mikroszakadások társulnak, a fokozatosan kialakuló izom és fascia hegesedés tovább rontja a lokális viszonyokat. A lefolyás nem olyan drámai, mint az akut formánál, kiterjedt izomelhalás veszélye sem fenyeget, de a terhelhetőség jelentősen csökken.

Tünetek: Főleg terhelésre jelentkező lábszárfeszülés, fájdalom, mely kíméletre gyorsan rendeződik. Érzészavart ritkán észlelni. A fájdalom jellegzetesen a tibia éle mentén jelentkezik.

Ellátás: Az edzőmunka visszafogása, hosszabb regenerációs szak beiktatása, majd alacsony szintről kezdett, fokozatos terhelés. Kiegészítésként rendszeres nyújtás, masszázs, keringésjavító szerek (pl. Detralex) adása javasolt. Szóba jön még lokálisan NSAID készítmények adása, főleg iontophoresis formájában, de lokális UH illetve

hanghullám terápia alkalmazásával is írtak le jelentős javulást. Műtét (fasciotomia) csak kivételesen makacs esetekben jön szóba.

III. 4. 9. ACHILLES-ÍN TENDINITIS

Erős plantar-flexios igénybevétellel járó sportok (hosszútávfutás, labdajátékok) vagy hirtelen, dinamikus elrugaszkodást igénylő tevékenységek esetén egyaránt kialakulhat az ín állományában krónikus degeneráció, mikroszakadások, cysta képződés.

Tünetek: Terhelési fájdalom az Achilles-ín területén, főleg a tapadási ponthoz közel. Gyakran körülírt, orsószerű megvastagodás is észlelhető. UH vizsgálat meszesedést, cystákat, hegesedést mutathat az állományon belül.

Kezelés: korai stádiumban a terhelés átmeneti visszafogása, rendszeres nyújtás, NSAID segíthet. Lokális szteroid bár átmenetileg enyhíti a tüneteket, fokozott ruptura veszéllyel jár. Igazolt meszes góccok, cysták esetén UH és lökéshullám terápia hasznos lehet.

III. 4. 10. CALCANEUS SARKANTYÚ, ACHILLES PERIOSTITIS

Előző probléma a talpi fascia tapadásának vonalában, kezdődő boltozati túlterhelés jeleként jelentkezik, a másik az Achilles-ín tapadásánál, krónikus peritendinitises tünetként. A lokális fájdalom a nevezett helyeknek megfelelően észlelhető. Rgt-n is a tapadási pontok környékén meszes „tüske” képződés, illetve csontkontúr egyenetlenség látható. **020.ábra**



Kezelés: klasszikus sarkantyúképződésnél elsősorban a boltozat védelme szükséges (Kezdeti stádiumban aktív lábtorna és boltozatemelő, később műtéti boltozat korrekció. A csőr levésése a fascia tapadás további meggyengítésével jár, tehát inkább fokozza a problémát!

Az Achilles tapadási pont krónikus gyulladása esetén lokális NSAID, sarokemelő használata, rendszeres Achilles nyújtás kezdeti stádiumban megoldást hozhat. Lokális szteroid ugyan átmenetileg segíthet, de nagymértékben növeli az Achilles-ín leszakadásának esélyét.

III. 4. 11. BOLTOZATI PROBLÉMÁK, BÜTYÖK, KALAPÁCSUJ

Sportolóknál már enyhe tünetek esetén is komolyan veendő elváltozások, melyek elsősorban statikai hiba, illetve túlterhelés következményei. Mivel a hosszanti és harántboltozat aktív stabilizátorai az interossealis izomzat, kezdeti stádiumban aktív izomerősítés (speciális lábujjtorna) megszakíthatja a kórfolyamatot. Kiegészítésként megfelelő lábeli illetve betétek használata, az edzés módszer megváltoztatása

megelőzheti a teljes kórkép kialakulását. Definitív deformitások létrejötte esetén korrekciós műtétek szükségesek.

III. 4. 12. IMPINGEMENT SYNDROMA

A vállízületi mozgások első fázisában a rotator mandzsetta összehúzódása centralizálja a fejet, így a delta emelő hatása közvetlenül forgatónyomatékká válik, és a humerusfej gördülni kezd. Ha ez valamilyen okból nem következik be (pl. rotator sérülés, gyulladás vagy innervációs zavar) vagy a rendelkezésre álló subacromialis terület beszűkült (acromion alaki rendellenessége, meszes felrakódások, subacromialis bursitis), a gördülő mozgás zavart szenved, a humerusfej a fölötte levő csontos-szalagos vállboltozatnak ütődik. Eközben a rotator mandzsetta egy része (főleg a supraspinatus ínszakasz), valamint a subacromialis bursa összepréselődik, és az ismétlődő mechanikai irritáció miatt előbb-utóbb súlyosan károsodik. Ez mintegy circulus vitiosusként fenntartja és súlyosbítja a helyzetet. Míg az anatómiai variáció (horgas alakú acromion) fiatal sportolóknál, a többi ok (rotatorín gyulladás-sérülés, subacromialis bursitis, meszesedés stb.) inkább a senior sportolóknál fordul elő.

Tünetek: a klasszikus Neer-féle impingement teszt mellett (a kar passzív abductioja és előre emelésekor jelentkező fájdalom) lényegében mindenben megfelel a részleges rotator sérülés tüneteinek. (painful arc jel). A diagnózis röntgennel (subacromialis rés beszűkültsége, esetleges acromialis alaki variáció vagy subacromialis mészfelrakódás) UH-val, (rotator mandzsetta állományának állapota, oedema vagy mikroszakadások), valamint MR vizsgálattal (ez adja a legteljesebb képet az inas-csontos- szalagos-porcós struktúrákról) igazolható.

Kezelés: Enyhe, főleg tüneti esetben konzervatív. Kezdetben nyugalomba helyezés, antiphlogisticus terápia (pl. iontophoresis) Fontos a megfelelő idejű regenerációs idő (minimum 3-4 hét) különben recidíva jöhet létre. Az akut szak lezajlása után, mozgásbeszűkülés esetén fokozatos passzív, aktív torna, subaqualis kezelés, UH jön szóba.

Kimutatható anatómiai ok (acromialis alaki variáció, definitív rotator szakadás) esetén a progresszió megakadályozására definitív műtét (acromion plastica, rotator rekonstrukció). Előrehaladottabb elváltozások esetén (krónikus rotator elégtelenség, masszív bursitis, meszesedés) mintegy palliációként a subacromialis tér kitégítése (arthroscopos subacromialis decompressio) a panaszokat jó időre jelentősen csökkentheti.

III. 4. 13. SUBSCAPULARIS TENDINITIS

A rotator mandzsetta elülső részét alkotó inas rész izolált bántalma főleg fej fölötti, erőltetett vállízületi mozgások alkalmával jöhet létre (kézi és röplabda, tenisz, dobóatlétika). A subscapularis a felkar legfontosabb berotatora, így klasszikusan végigvitt dobómozdulat közben nagy terhelésnek van kitéve. Ilyenkor a túlfeszülés hatására mikroszakadások jöhetnek létre, melyek az ismétlődés miatt steril gyulladáshoz vezetnek.

Tünetek: fájdalom a kar horizontális emelése és berotatioja kapcsán, erővesztés, nyomásérzékenység az ín tapadási vonalában. UH vizsgálat oedemát, folyadékgyülemet igazolhat.

Kezelés: Konzervatív (lásd impingement szindróma)

III. 4. 14. TENISZKÖNYÖK (EPICONDYLITIS LATERALIS HUMERI)

Az egyik leggyakoribb könyöktáji túlterheléses eredetű szindróma. Oka az alkari extensor csoport krónikus túlterhelése, és az ebből származó eredés környéki periosteum steril gyulladáshoz vezet. Az izmok közül kiemelkedő kóroki szereppel bír az extensor

carpi radialis brevis. Elsősorban teniszezőknél fordul elő (fonákütés technikai problémái), de rendszeres alkari extensor csoportot igénybe vevő egyéb tevékenység is kiválthatja.
21. ábra



Tünetek: Fájdalom jelentkezése a csukló aktív extensiojakra és passzív palmarflexioja alkalmával az epicondylus lateralis területén. Ez a rész direkt nyomásra is igen érzékeny. Differenciáldiagnosztikai problémát okozhat a radiusfejecs sérülése vagy arthroticus elfajulása (rtg), illetve cervicalis gyöki bántalom (nyaki gerinc vizsgálata)

Kezelés: Friss esetben nyugalomba helyezés, lokális hűtés NSAID. A panaszok csökkenésével az érintett izomcsoport rendszeres passzív nyújtása, és fokozatos, célzott erősítése eredményt hozhat. A nyújtás kivitelezésénél fontos a megfelelő irány illetve terjedelem elérése. (Akkor jó, ha az érintett izomcsoport területén már kellemetlen feszülés jelentkezik!)

Krónikus panaszok esetén megkísérelhető a rendszeres nyújtás mellett lokális lökéshullám kezelés, szteroid infiltráció, makacs esetben műtét (az extensor eredés partialis leválasztása és distalizációja, vagy az extensor carpi radialis brevis inának meghosszabbítása Z plasztikával).

III. 4. 15. GOLFKÖNYÖK (EPICONDYLITIS MEDIALIS HUMERI)

Intenzív ütő vagy dobó mozdulatot végző sportolók típusos betegsége (gerelyhajítás, baseball, golf stb.) Kóroki-és tünettani szempontból megegyezik a teniszkönyökkel, csak az érintett régió az alkari flexor csoport és eredésük, a medialis epicondylus.

Kezelés: lásd fent, (kivéve ín-hosszabbításos műtét)

IRODALOMJEGYZÉK

Bizzini M, Hancock D, Impellizzeri F : Suggestion from the field for return to sports participations following ACL reconstruction:soccer J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42(4): 304-312

Espregueira-Mendes J, Pereira H, Sevivas N. et al: Osteochondral transplantation using autografts from the upper tibio-fibular joint for treatment of knee cartilage lesions. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012, 20(6): 1136-1142

Falvey EC, Franklyn-Miller A, McCrory PR: The groin triangle: a patho-anatomical approach to the diagnosis of chronic groin pain in athletes. Br J Sports Med. 2009, 43(3): 2013-220

Frank C, Kobesova A, Kolar P.: Dynamic neuromuscular stabilization and sport rehabilitation Int J Sports Phys Ther 2013, 8: 62-73

Grindem H, Etzen I, Engebretsen L, Snyder-Mackler L, Risberg MA: Nonsurgical or Surgical Treatment of ACL Injuries: Knee Function, Sport Participation and Knee Reinjury: The Delaware-Oslo ACL Cohort Study. J Bone Joint Surg Am 2014, 96(15): 1233-1241

McMullen J, Uhl TL: A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation J Athl Train 2000, 35(3): 329-337

Relp N, Herrington L, Tyson S. The effect of ACL injury on knee proprioception: a metaanalysis Physiotherapy 2014: 100:187-195

Sekiya JK, West RV, Groff YL et al.. Clinical outcomes following isolated lateral meniscal allograft transplantation . Arthroscopy 2006: 22: 771-780

Shelbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1990: 18(3): 292-299

Shelbourne KD, Gray T Minimum 10 year results after ACL reconstruction. how the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. Am J Sports Med 2009: 37(3): 471-480

Smith N, MacKay N, Costa M, Spalding T: Meniscal allograft transplantation in symptomatic meniscal deficient knee: a systematic review Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015: 23: 270-279

Thorborg K Why hamstring eccentrics are hamstring essentials. Br. J Sports Med 2012, 46(7): 463-465

Tsapralis K: Criterion based rehabilitation: the traffic light concept. Football medicine strategies for joint and ligament injuries. Calzetti Mariucci Editore, Torgiano, 2014, 196-197

Török L. Bánki L. : Sportsebészet SZTE 2013. Elektronikus jegyzet orvostanhallgatók számára

Zanobbi M, Fazzini D, Marcheggiani GM: Rehabilitation in five phases. Calzetti Mariucci Editore, Torgiano, 2012. 53-54

II. GYERMEKKARDIOLÓGIA

GYÓGYTORNÁSZOK RÉSZÉRE

PROF. DR. KATONA MÁRTA

A csecsemő-és gyermekkori szívbetegségek között (1.táblázat) leggyakrabban a veleszületett szívfejlődési rendellenességek (congenitalis vitium /CV/) fordulnak elő (2.táblázat). A CV-ok prevalenciája 0,8-1,0 %, figyelembe véve, hogy hazánkban valamivel kevesebb, mint 90 000 újszülött jön a világra 1 év alatt, évente kb. 800-900 új CV-os beteg születésével kell számolni. Ezek közül kb. 250-300 beteg már 1 éves kora előtt szívműtétet vagy gyógyszeres kezelést igényel. A CV-ok nemcsak a leggyakoribb, hanem a legsúlyosabb fejlődési rendellenességek is, amelyek mortalitása az intenzív terápia ellenére is magas. A CV-ok osztályozása a hozzájuk társuló hemodinamikai zavar alapján történik. A kamrai vagy pitvari sövényen lévő defektus következtében létrejövő rendellenes áramlás iránya alapján megkülönböztetünk bal-jobb shunttel járó és jobb-bal shunttel járó CV-kat. Erre a csoportra jellemző, hogy a szívben lévő rendellenes nyíláson (pitvari septum defektus, kamrai septum defektus), vagy rendellenes ér összeköttetésen (ductus Botalli persistens), nagyér rendellenességen (aortico-pulmonalis fenestratio, truncus arteriosus communis) a magasabb nyomású hely felől az alacsonyabb nyomású hely felé történő rendellenes, ún. bal-jobb shunt jön létre. A balról jobbra irányuló áramlás miatt a tüdőbe többlet vér jut, elárasztódik, kezdetben volumen terhelés jön létre, és a betegeknél cardialis decompensatio alakulhat ki, később pedig megemelkedik a kisvérköri nyomás, és pulmonalis hypertensio jön létre. Gyógyszeres kezelés, ill. szívműtét lehet indokolt, hogy megelőzzük a maradandó, ill. az életet veszélyeztető elváltozásokat. A szívműtét során lehetőség szerint törekedni kell a teljes korrekciós szívműtétre (a kamrai vagy pitvari defektus zárása folttal vagy varratsorral), amikor a szív rendellenes anatómiája helyreállítható. Ha ez nem kivitelezhető, akkor ún. palliatív, a hemodinamikai rendellenességet valamelyest javító szívműtétet végzünk (pl. a tüdőverőér szűkítése a kisvérköri keringés csökkentése céljából). A jobb-bal shunttel járó CV-ok esetében csökkent a tüdőkeringés, és emiatt cyanosis (a beteg kékes, szürkés elszíneződése) látható. A hypoxia javítása céljából szükség lehet a tüdőkeringést fokozó palliatív szívműtétre, ill. teljes korrekciós szívműtétre, ha van rá lehetőség. Az ún. kevert shunttel járó CV-ok esetében a szívben egyszerre van mindkét irányban kóros véráramlás, teljes nagyér transzpozíciónál az aorta a jobbkamrából ered (kóros jobb-bal irányú áramlás), a pitvarok között bal-jobb shunt van, a foramen ovale-n át. Teljes tüdővéna transzpozíció esetén a 4 tüdővéna a jobb szívfélbe ömlik (bal-jobb shunt), a pitvarok között jobb-bal irányú áramlás van. Ezek a CV-ok már újszülöttkorban teljes korrekciós szívműtétet igényelnek, amely után a betegek életminősége látványosan javul, akár teljes gyógyulás is lehetséges. A bal szívfél bármely részén elhelyezkedő szűkület esetén ún. bal szívfél obstrukcióval járó CV-ról beszélünk. Obstrukció lehet az aorta billentyű szintjében, vagy alatta, subaorticusan, a leszálló aortaíven (coarctatio aortae), a mitralis billentyűn (mitralis stenosis), ill. a billentyű felett (cor triatriatum, egy membrán osztja ketté a bal pitvart). Ilyen esetekben a bal kamra izomzata a fokozott munkától megvastagodik (bal kamra hypertrophia), ill. a bal pitvar is megnagyobbodhat. Előfordulnak izolált CV-ok is, amelyek önmagukban, egyéb társuló rendellenesség nélkül állnak fenn (valvularis aorta, pulmonalis stenosis, gyermekkori coarctatio aortae) /7,8/.

Korábban a súlyos CV-ok prognózisa általában rossz volt, az elmúlt 3 évtizedben azonban olyan nagy fejlődés ment végbe a csecsemő-és gyermek szívsebészetben, amely lehetővé tette, hogy az ilyen betegségben szenvedő gyermekek életkilátásai jelentősen javuljanak. Ma már a betegek nagy része meggyógyul, ill. a nem teljesen gyógyítható betegek jelentős hányada is megéri a felnőttkort. Lényegesen ritkábban fordulnak elő a szívizomzat betegségei, az ún. cardiomyopathiák (CMP), amelynek különböző típusai ismeretesek; leggyakoribb a szívizomzat kóros megvastagodásával járó, ún. hypertrophiás CMP, ill. a szívizomzat gyengülésével, majd kötőszövetes elfajulásával járó dilatativ CMP, amelyek prognózisa rossz, a betegek nem terhelhetők, fáradékonyak, akár hirtelen halál is előfordulhat, melynek megelőzésére szív transzplantáció válhat indokolttá. A szívizomzat, a szívbelhártya, ill. a szívburok bacterialis vagy viralis fertőzésének talaján kialakuló gyulladással járó szívbetegség, a carditis, endocarditis, ill. pericarditis ritkán előforduló, de nagyon súlyos, az életet is veszélyeztethető organikus szívbetegség, amelynek kezelése erőteljes intenzív terápiát tesz indokolttá. Gyakoriak a ritmuszavarok, az ingerképző és ingervezető rendszer működési zavarai, ezek általában jóindulatú elváltozások, legtöbbször nem igényelnek kezelést. Ritkábban nagyon szapora szív működés, tachycardia alakulhat ki, amely miatt farmakológiai vagy non-farmakológiai terápia indokolt. Kórosan alacsony szív működés (bradycardia) esetén már gyermekkorban is indokolt lehet pacemaker implantáció.

Serdülőkorban az egyik leggyakoribb panasz a mellkasi fájdalom, amelynek hátterében a cardiovascularis ok mellett számos egyéb tényező is állhat (3. táblázat). Ezt a szúró vagy nyomó jellegű kellemetlen, fájdalommal járó érzést a gyermek a mellkas középső táján, gyakran kissé bal oldalon jelzi, ezért a szülő csaknem mindig szívbetegség fennállására gondol, és sürgeti az azonnali kardiológiai kivizsgálást. Ebben az életkorban azonban ennek hátterében nagyon ritkán tudunk organikus szívbetegséget kimutatni, funkcionális hemodinamikai zavar néha előfordulhat (mitralis prolapsus, ritmuszavar, angina, stb.). Gyerekek esetében a sportolás közben létrejövő mellkasi trauma, izomhúzódás, csont- vagy csonthártya sérülés, vagy valamilyen légúti betegséghez társuló pleuralis gyulladás vagy izgalom sokkal gyakrabban fordul elő, mint cardiovascularis ok. Gyerekekben is előfordulhat hiatus hernia, ill. gastro-oesophagealis reflux. Sajnos az utóbbi időben jelentősen megnőtt a pszichés eredetű panaszok, a lelki eredetű betegségek előfordulása már gyermekkorban is a növekvő stressz miatt /7,8/.

A hypertonia már gyermekkorban is sokszor előforduló tünet, ill. betegség, amely gyakran társul obesitashoz. A hypertonia hátterében számos egyéb betegség is állhat (4. táblázat), amelyet ki kell zárni, mielőtt felállítjuk az esszenciális hypertonia diagnózisát. Ehhez nem elegendő egy vagy néhány alkalommal mért vérnyomásmérés, hanem a 24 órás ambuláns vérnyomásmérés (ABPM) szükséges, hogy elkülönítsük az ún. „fehérvölgény” hypertoniától (az orvoshoz érkező gyermek szorongása miatt emelkedett vérnyomás). A secunder hypertonia hátterében valamilyen súlyos, krónikus betegség áll (coarctatio aortae, vesebetegség), amely miatt komplex kardiológiai, endokrin, neurológiai vagy immunológiai kivizsgálás indokolt. A hypertonia etiológiájában egyre nagyobb szerepet játszik a stressz okozta szorongás, amely egyre gyakrabban már gyermekpszichiátriai gondozást is igényel.

A mitralis prolapsus, a kéthegyű billentyű hátrafelé, a bal pitvar felé történő mozdulása nagyon gyakran fordul elő magas, vékony testalkatú serdülő leányokban. Az esetek döntő többségében ez nagyon enyhe és nem tekinthető betegségnek, mert nem társul hozzá a kéthegyű billentyű elégtelensége, ún. mitralis insufficientia. A gyerekek azonban gyakran panaszkodnak szapora szívdobogásról (palpitáció), ill. mellkasi szúró fájdalomról. Kardiológiai kivizsgálás alapján lehet eldönteni, hogy indokolt-e bármilyen gyógyszeres kezelés, vagy életmód változtatás /7/.

Pulmonalis hypertensio nagyon ritka, súlyos betegség. Többnyire a bal-jobb shunttel járó CV-okban fordulhat elő, ritkán lehet idiopathiás (ilyenkor nem igazolható kiváltó ok). Fáradékonyság és terhelésre jelentkező dyspnoe, syncope jellemzi, hirtelen halál is előfordulhat.

A Kawasaki betegség, a mucocutan nyirokcsomó szindróma magas lázzal, nyirokcsomó megnagyobbodással, conjunctivitissal és nyálkahártya tünetekkel járó betegség, amely a kiserek falában aneurysmaszerű elváltozást hozhat létre. Amennyiben ez a coronariákat érinti, akkor életveszélyes állapot alakulhat ki.

Számos olyan krónikus betegség ismert gyermekkorban, ahol másodlagosan a szív is érintetté válik, és kardiális panaszok alakulnak ki. Pl. kemoterápiás kezelés okozta kardiotoxikus hatás (leukémiás, ill. daganatos gyermekek cytostaticum kezelése után), krónikus vesebetegséghez társuló cardiovascularis szövődmények (pericardialis folyadék), autoimmun betegséghez társuló carditis, pericardialis folyadék, anyagcsere betegségben kialakuló CMP, stb.

Gyermekkorban gyakran kell számolni a játszótéren vagy sportpályán bekövetkező baleset miatt létrejövő mellkasi traumával, amely során akár contuso cordis (a szív sérülése) is kialakulhat.

Szívbetegségekre utaló tünetek csecsemő-és gyermekkorban

Szívzörej

Szívzörej csecsemő-és gyermekkorban nagyon gyakran fordul elő, értelmezéséhez kellő tapasztalat kell, mivel nagyon gyakran ártalmatlan, de fel kell ismerni, amikor szívbetegség áll a háttérben. Ami megnehezíti a diagnózis felállítását, hogy szívzörej nem mindig hallható még súlyos CV vagy CMP esetén sem. Ugyanakkor a csecsemő-, kisdéd-, óvodás és kisiskoláskorú gyermekek döntő többségében hallható halk, systolés szívzörej, amely általában ártalmatlan, ún. accidentalis jellegű, gyakran zenei színezetű, ún. „pengő húr” zöreje. Nem szabad a szülőt megijeszteni azzal, hogy szívzöreje esetén a gyermekének biztosan szívbetegsége van, hanem meg kell nyugtatni, hogy ez nagy valószínűséggel ártalmatlan jellegű. Ki kell kérdezni a szülőt, hogy van-e panasza a gyermeknek, fáradékony-e, van-e a családban szívbetegség, majd alaposan meg kell vizsgálni a gyermeket, és szívbetegségekre utaló tünet esetén gyermekkardiológiai szakvizsgálatra kell irányítani /1,8/.

Cyanosis

Enyhe cyanosis (a bőr szürkés, kékes elszíneződése) kezdetben csak az ajkak körül (perioralis cyanosis), ill. az ujjakon, fülcimpán (acrocyanozis) látható. Az oxigénhiány (hypoxia) fokozódása esetén (pl. jobb-bal shunttel járó CV, tüdő parenchyma betegség, pneumonia) az egész testen (generalizált vagy diffúz cyanosis) megjelenik. Pulzoximéterrel jól vizsgálható a hypoxia foka, 91-95% érték esetében ún. subklinikai cyanosisról beszélünk, 90 % alatt már látható, jelentős fokú cyanosisról beszélünk, 85% alatt súlyosfokú a cyanosis, 75 % alatt nagyon súlyosfokú cyanosis áll fenn. Az oxigén szaturáció szemikvantitativ vizsgáló módszer, számos faktor befolyásolja (pl. pH, hőmérséklet, hemoglobin szint). A hypoxia pontos vizsgálatára az arteriális vagy arterializált vérmintából vett parciális oxigén tenzió (pO₂) az objektív vizsgáló módszer.

Ritmuszavar (arrhythmia)

Tachycardia

A pulzus tartósan az életkornak megfelelő normál érték felső határa fölött van, amely előbb vagy utóbb panaszokhoz vezet (mellkasi fájdalom, anxietas, keringési elégtelenség). Csecsemő-és gyermekkorban nagyon gyakori az előfordulása. Számos kórállapotot jellemez tachycardia, amely nemcsak szívbetegség talaján jöhet létre. Pl. láz, fájdalom, anémia, nyugtalanság, infekció, sympathicotonia, myocarditis, hyperthyreosis, és egyéb krónikus betegség, stb. esetén is gyakran van szapora szív működés. Az alapbetegség, vagy tünet kezelése, megszüntetése a pulzus normalizálódásához vezet általában. Tachycardia kiindulhat a sinus csomóból, és alsóbb ingerképző helyről is (pitvari, AV csomó, kamrai eredetű tachycardia).

Bradycardia

A pulzus tartósan az életkornak megfelelő normál érték alsó határa alatt van. Ez nagyon gyakori edzett sportolóknál, ilyenkor ez nem tekinthető kórosnak. Előfordulhat hypoxia, vagotonia, myocarditis, egyéb organikus szívbetegség talaján (pl. sinus csomó betegség), valamint egyéb betegség (intracranialis nyomásfokozódás) esetén is. A sinus csomóból kiinduló bradycardia esetén minden P hullámot követ egy QRS komplexum, teljes atrioventricularis blokk esetén a pitvarok és a kamrák egymástól függetlenül húzódnak össze, a pitvari kontrakciók jóval gyakoribbak, mint a kamraiak.

Extrasystole

A rendellenes szív működés oka a szív korai összehúzódása, korai ektópiás ingerképződés, amely kiindulhat a sinus csomóból, a pitvarból, az AV csomóból, ill. a kamrákból is. Ez általában jóindulatú elváltozás, legtöbbször nem igényel gyógyszeres kezelést. Gyermekkorban a sinus tachycardia után a leggyakoribb ritmuszavar.

Tachypnoe (szapora légzés)

A légzésszám tartósan az életkornak megfelelő normál érték felső határa fölött van. Számos betegség tünete lehet a tachypnoe, nem feltétlenül organikus vagy funkcionális szívbetegség az oka, de adott esetben gondolni kell ennek a fennállására is. Keringési elégtelenségben csaknem mindig észlelhető.

Dyspnoe (nehezített légzés)

A beteg erőlködve, nehezítetten lélegzik, légzés közben a bordák mozgása, ún. bordaszéli behúzódnás látható, jelentős fokú a mellkas mozgásának kitérése, a szegycsont belégzésben nem emelkedik, hanem a gerincoszlop felé közeledik. Orrszárny légzés is gyakran látható. Nagyon alarmírozó tünet arra, hogy a betegnek valamilyen súlyos cardiorespiratoricus eredetű betegsége van.

Intenzív precordialis pulzáció

Súlyos CV, CMP, volumen terheléssel járó kórállapotok esetén gyakran látható a szívcsúcslökés, ill. a mellkas fölé helyezett tenyérrel jól tapintható az erőteljes szív működés. Minden esetben kórosnak tekintendő, organikus szívbetegség vagy jelentős hemodinamikai terhelés az oka.

Cardialis decompensatio (szívelégtelenség)

Organikus vagy funkcionális szívbetegség kapcsán kialakuló keringési elégtelenség, amely során az alacsony perctérfogat következménye előrefelé csökkent véráramlás,

hátrafelé pedig torlódás (pangás). Pl. bal szívfél elégtelenség során az aortából kevés vér jut előre a szervekhez, szövetekhez (alacsony perctérfogat), és hátrafelé, a tüdőben pangás (tüdő oedema) alakul ki. Jobb szívfél elégtelenség során előrefelé a kisvérkörbe kevés vér jut (csökkent tüdőkeringés), és hátrafelé a nagyvérkörben pangás alakul ki. Tünetei: fáradékonyság, tachypnoe, dyspnoe, szívzörej, oedema, verejtékezés, hepatomegalia, csökkent vizeletürítés, lábdagadás, acrocyanosis, cyanosis, köhécselés, fulladás, a súlygyarapodás elégtelen volta. Radiológiai vizsgálat során megnagyobbodott szív (cardiomegalia) és a tüdőben fokozott érrajzolat, elárasztottság látható. Az EKG-n tachycardia, repolarizációs zavar, ST szakasz depressziója vagy elevációja, pitvari, kamrai terhelés jelei ismerhetők fel.

Izzadás

A homlok, arc, mellkas verejtékes, ez gyakran csak terhelésre jelentkezik, de előfordulhat terhelés nélkül is. Csecsemők esetében az etetés közben jelentkező izzadás kóros jelenség, valamint az elhúzódó (30 percnél hosszabb) étkezés, a szoptatás, vagy üvegből való etetés közben jelentkező légszomj, tachypnoe, perioralis cyanosis is kórosnak tekintendő.

Kültakaró, bőrtünetek

Sápadt küllem, krónikus betegség esetén kissé szürkés bőrszín. Jobb-bal shunttel járó CV esetén cyanosis látható, a gyermekek arca mélyvörös (plethora), ajka lila, testszerte szürkés, kékes bőrszín (diffúz cyanosis), ujjai deformáltak, ún. „dobverőujjak”, a körmök is deformáltak, nem henger alakúak, hanem körkörösén ellapultak, ún. „óraüveg köröm” alakul ki. Cardialis decompensatio esetén főként a végtagokon, tenyéren, talpon a bőr hűvös tapintatú lehet, a pulzus filiformis, könnyen elnyomható. Cardialis decompensatio esetén oedema jelenik meg (fennjáró gyermeknél az alsó végtagokon, csecsemőnél a glutealis régióban, szemhéjon), amely az ujjbenyomatot megtartja.

Kóros tapintású pulzus

A pulzusok 4 végtagon történő tapintása hozzátartozik a gyermekkardiológiai fizikális vizsgálatához. Normálisan a felső végtagokon a 2 arteria radialison, az alsó végtagokon a 2 arteria femoralison, vagy 2 arteria dorsalis pedisen tapintott pulzusok egyforma erősségűek, és jól tapinthatók. Ha a felső végtagon a pulzus erősebb, mint az alsó végtagon, ez bal szívfél obstrukcióval járó CV-re utal (coarctatio aortae). Ha mind a 4 végtagon egyformán gyengén vagy alig tapintható pulzus van, ez utalhat ugyancsak bal szívfél obstrukcióra (súlyos aorta stenosis), de lehet a jele súlyos keringési elégtelenségnek is. Volumenvesztéssel járó kórállapotokban, sokban is előfordulhat. Peckelő jellegű pulzus tapintható ductus Botalli persistens, ill. aorta insufficientia esetében. Arrhythmias szív működés is kitapintható a pulzus vizsgálata esetén.

Fáradékonyság

Az egészséges csecsemőre, gyermekre jellemző, hogy mindig és nagyon sokat mozognak, nem akarnak pihenni, leülni, vagy lefeküdni. Ha a szülő arról számol be, hogy gyermeke keveset mozog, hamar elfárad, gyakran leül, vagy guggol, evés közben piheg, szaporán veszi a levegőt vagy leizzad, lépcsőn járáskor tachypnoes, nehezített légzése van, futás közben fullad, dyspnoeja van, esetleg elájul, akkor föltétlenül kardiológiai szakrendelésre kell irányítani, mert ki kell zárni organikus vagy funkcionális szívbetegség fennállását /1,8/.

Kardiológiai vizsgáló módszerek

A szívbetegség diagnózisának felállításához számos módszer áll rendelkezésünkre, ezek jelentős része hasonló a felnőttek kivizsgálásában alkalmazottakhoz, vannak azonban az életkorra jellemző, speciális vizsgáló módszerek, amelyeket elsősorban a csecsemő-és gyermekgyógyászatban használunk (5.táblázat).

Anamnézis Nagy jelentősége van az anamnézisnek, amely utalhat a cardiovascularis betegség eredetére, esetlegesen annak öröklődő voltára (családi halmozódás), vagy a perinatalis időszakban elszenvedett hypoxiás vagy inefekciós inzultusra. Az anamnézisben rá kell kérdezni a várandósság idején kialakult anyai betegségek fennállására (láz, infekció, diabetes mellitus, hypertonia, epilepsia, cardiovascularis betegség, autoimmun betegség, stb.), bármilyen gyógyszeres kezelésre, a szülés módjára, a csecsemőköri súly-, mozgás- és mentális fejlődés normális vagy kóros menetére (percentiles görbék használata), a megfelelő táplálhatóságra, fáradékonyság meglétére, ismétlődő infekciókra, a családban előforduló cardiovascularis vagy egyéb betegségek meglétére. Bár a potenciális teratogén hatások napjainkban a figyelem középpontjába kerültek, csak nagyon ritkán igazolhatók. Egyre több congenitalis vitium esetében lehet bizonyítani a genetikai eredetet, és az öröklődést.

A mai, modern képalkotó és egyéb eszközös módszerek birtokában is óriási jelentősége van az alapos fizikális vizsgálatnak, amely nagyon sokat segít a szívbetegség gyanújának megállapításában, vagy akár a diagnózis felállításában /1,8/.

Fizikális vizsgálat

Observatio

A beteget alaposan megtekintjük, lehetőleg részletekben, de teljesen levetkőztetve, hogy valamilyen fontos információ el ne kerülje a figyelmünket. Bőrszín (cyanosis, plethora, sápadtság, stb.), bőrelváltozás (naevus, műtéti heg nyoma, sérülés, seb, petechia, stb.) fejlődési rendellenesség, stb. Fontos a tápláltság megítélése, dystrophiás, sovány gyermek esetében szívbetegség gyanúja is felmerül.

Cyanosis Hypoxia jele, szívbetegségre alarmírozó tünet. Figyeljük a kültakarón cyanosis meglétét, annak lokalizációját (perioralis, acrocyanosis, diffúz) és súlyosságát (oxigén szaturáció csökkent volta). Hűvös tapintatú végtagokon, ajkakon előfordulhat cyanosis szívbetegség fennállása nélkül is.

Dyspnoe Nagyon fontos tünet a légzési nehezítettség, amely nem csak pulmonalis betegség tünete lehet, hanem súlyos organikus szívbetegségé, vagy keringési elégtelenségé is lehet, és általában súlyos akut vagy krónikus betegség fennállására utal.

Facialis dysmorphia A beteg arcán, fején, kezén, lábán lévő diszkrét elváltozások, enyhe fejlődési rendellenességek, ún. „ minor anomáliák” (epicanthus, mongoloid szemrés, mélyen ülő fülek, nyeregorr, micrognathia, nagy nyelv, stb.), amelyek megléte utalhat súlyos fejlődési rendellenességre, vagy chromosoma rendellenességre is.

Palpatio:

Perifériás pulzus A pulzusokat meg kell tapintani a felső és az alsó végtagokon is, hogy kizárjuk az aortaívben lévő szűkületet (coarctatio aortae) ill. gyenge pulzus esetén gondoljunk sok fennállására, peckelő pulzus esetén pedig a szisztolés és a diasztolés vérnyomás között jelentős különbségre (pl. ductus Botalli persistens, aorta insufficientia).

Intenzív precordialis pulzáció Erőteljesen működő, jelentős terhelésnek kitett, akadályozott szív működés jele, amely a mellkason a szív felett, tenyerünkkel jól tapintható, ill. olykor látható is a kóros szívcsúcslökés.

Surranás A billentyű szűkületen, vagy rendellenes nyíláson átáramló vér felgyorsul, turbulenciát okoz, és ennek a bordaközben tapintható ekvivalense a surranás (pl. bal parasternalis II. bordaközben tapintható surranás súlyos pulmonalis stenosis, jobb parasternalis II. bordaközben tapintható surranás súlyos valvularis aorta stenosis, a bal parasternalis III. bordaközben tapintható surranás pl. ventricularis septum defectus jele lehet).

Hallgatóság:

Megállapítjuk, hogy ritmosos-e a szív működés, majd meghallgatjuk a szívhangokat. Az 1. szívhang az atrioventricularis billentyűk megnyílása és a semilunaris billentyűk záródása, a 2. szívhang a semilunaris billentyűk megnyílása, és az atrioventricularis billentyűk bezáródása. Figyeljük, hogy kellően ékeltek-e a szívhangok, nem nagyon halkultak-e, és nem kettőztek-e.

Szívzörej Az 1. és 2. szívhang között hallható kóros hangjelenség (turbulens véráramlás következtében) esetén systolés zörejről beszélünk. A 2. és az 1. szívhang között hallható kóros hangjelenség esetén diastolés zörejről beszélünk. Systolés szívzörejek nagyon gyakran hallhatók csecsemő- és gyermekkorban, legtöbbször ártalmatlan jellegűek. Doppler-echocardiographiával megállapítható a szívzörej eredete és pontosan tisztázható, hogy valamilyen kór állapot van-e a hátterében. A diastolés szívzörejek lényegesen ritkábban fordulnak elő, és az esetek döntő többségében nem ártalmatlan hangjelenségről van szó, hanem kóros hemodinamikai állapotról.

Arrhythmia Rendellenes szív működés, amely ritmuszavar formájában nyilvánul meg, gyermekkorban a tachycardiák nagyon gyakoriak, ill. korai rendellenes ütések, az ún. extrasystolék. EKG-val pontosan tisztázható a ritmuszavar mibenléte, ill. hogy gyógyszeres kezelés indokolt-e.

Szörtyzörej A tüdő felett hallható apróhólyagú szörtyzörejek nem mindig pulmonalis betegség következtében jönnek létre, cardialis decompensatio esetén a bal szív fél elégtelenség okozta tüdő oedema miatt is hallhatók. A betegnek lehet habos, véresen festenyzett köpete, léguti váladéka, a dyspnoe, tachypnoe, orrszárnylégzés kifejezett.

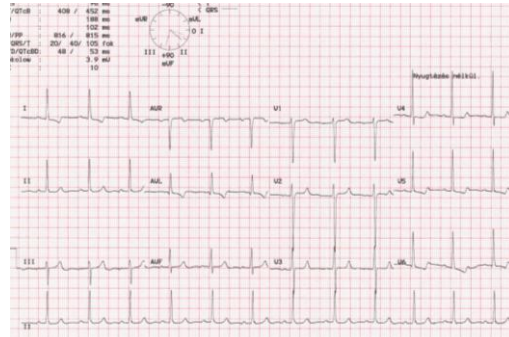
Vérnyomás mérése a gyermek méretének megfelelő mandzsettával történjen, mérjük meg a felső és az alsó végtag vérnyomását is. A higanyos Riva-Rocci elven alapuló módszer, ill. az oscillatios elven alapuló módszer a legpontosabb. A hypertonia diagnózisának a felállításában a 24 órás vérnyomásmérés, az ABPM elengedhetetlen, gyógyszeres kezelés indikálása csak ez alapján, valamint a secunder hypertoniához vezető betegségek kizárása/igazolása alapján történhet.

A **pulzoximetria** egyszerű, gyors, szemikvantitatív vizsgáló módszer, amellyel a vér oxigén telítettségéről nyerhetünk információt. A cyanosis, hypoxia mértéke megállapítható, normális esetben az oxigén szaturáció ($SaO_2 \geq 95\%$). $SaO_2 = 91-94\%$ (subklinikai cyanosis), $SaO_2 = 85-91\%$ (mérsékelt cyanosis), $SaO_2 = 75-84\%$ (súlyos cyanosis), $SaO_2 < 74\%$ (rendkívül súlyos cyanosis).

Sav-bázis és a parciális oxigén tenzió (PaO_2) mérése során a vér oxigén tartalma pontosan meghatározható, a pH normális, vagy kóros (savanyú vagy alkalikus) volta mérhető. Normális PaO_2 , (50-80 Hgmm) újszülött és fiatal csecsemőben, (80-100 Hgmm) idősebb csecsemőkortól kezdve. Metabolikus acidózisról beszélünk, ha a standard bikarbonát (stbic) < 20 mEq/l. Metabolikus alkalózisról beszélünk ha a stbic > 26 mEq/l /1,8/.

Az EKG elemzése során megállapítjuk, hogy sinus ritmus van-e? (P hullám látható a QRS komplexum előtt), megnézzük, hogy arrhythmia látható-e? Van-e extrasystole?

2. Ábra 13 éves leány kóros EKG-ja



**Súlyos aorta stenosis következtében kialakuló balkamra hypertrophia
A V5 és V6-ban negatív T hullámok láthatók, balkamrai strain (feszülés) jele.**

A Holter EKG Gyakran indokolt a szív működés tartós, 24 órán át történő monitorizálása, mert másképpen nem derül fény rejtett arrhythmia meglétére. Tachycardia, bradycardia, extrasystolia, pauza (kihagyás), run (pitvari vagy kamrai extrasystolés roham), kuplet (2 kóros ütés egymás után), triplet (3 kóros ütés egymásután), bigeminia (minden 2. ütés kóros), ischaemia-ST depresszió/eleváció, QT megnyúlás, szívfrekvencia variabilitás vizsgálata, gyógyszeres kezelés szükségessége, ill. gyógyszer hatásának megítélése végezhető.

Terheléses EKG indokolt sportolási engedély elbírálásakor, szívfejlődési rendellenességben szenvedő betegek, operált szívbetegek fizikai terhelhetőségének megítélésére. Életmentő gyógyszerek és defibrillátor elérhető kell, hogy legyen, a terhelés során potenciálisan fellépő életveszélyes ritmuszavar (kamrai tachycardia, szívmegállás, stb.) azonnali ellátásához.

Radiológiai vizsgálat során mellkas felvételt kérünk, amelyen vizsgáljuk a szív alakját (konfigurációját), a szív nagyságát, és a tüdő vascularisatióját /3. ábra, 4. ábra/. A szív méretének megállapítására az ún. cardiothoracicus indexet használjuk (a szív haránt átmérőjének és a mellkas haránt átmérőjének az aránya), amelynek értéke, ha meghaladja az 1:2 arányt, akkor cardiomegaliáról beszélünk. A nagy szív = beteg szív! Cardiomegalia esetében ki kell zárni CV, CMP és pericardialis folyadék fennállását. Kóros a tüdő érrajzolata, ha fokozott a vascularisatio (bal-jobb shunttel járó CV esetén pangás a tüdőben), vagy ha csökkent a vascularisatio (jobb-bal shunttel járó CV esetén, csökkent tüdőkeringés).

3. ábra
11 éves fiú normális mellkasfelvétele



Mellkasi fájdalom miatt végzett radiológiai vizsgálat során normális nagyságú és konfigurációjú szív látható, a tüdő vascularisatiója normális, a tüdő légtartalma normális, a tüdőben beszűrődés nem látható.

4. ábra
12 éves leány kóros mellkasfelvétele

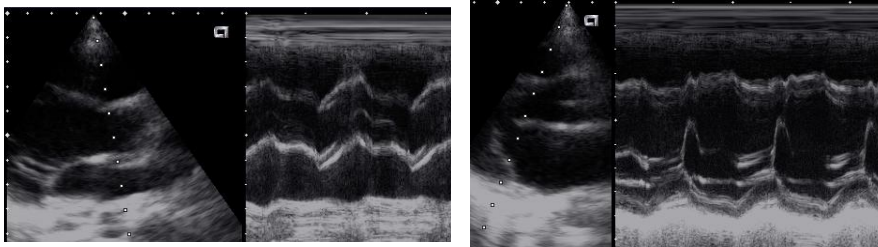


Mérsékelt cardiomegalia, kóros szív konfiguráció, a pulmonalis ív elődombordodó. Pulmonalis hypertensio.

A kétdimenziós színkódolt Doppler-echocardiographia nagy jelentőségű a szívbetegségek diagnózisának felállításában. Ez non-invazív képalkotó módszer, amellyel nagyon jól vizsgálható mind a szív anatómiája, ill. annak strukturális rendellenességei (pitvari, kamrai megnagyobbodás, kamrafal megvastagodás /hypertrophia/, rendellenes nyílás, szűkület, kóros képlet, pericardialis folyadék, billentyű vegetáció, thrombus a szívüregben, stb.), mind pedig annak működése is (kontraktilitás, falmozgás, áramlás, nyomás) és a hemodinamikai viszonyok (normális vagy rendellenes áramlás, regurgitáció, shunt, kisvérköri nyomás) is meghatározható /5. ábra, 6. ábra/ /13/.

5. Ábra

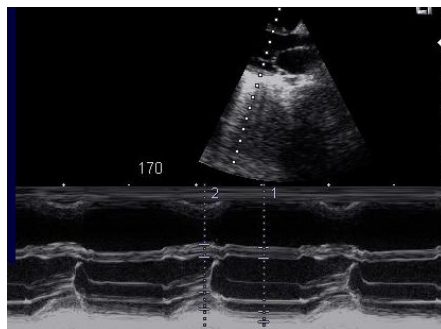
13 éves leány normális echocardiographiás felvétele



Pánikbetegség okozta mellkasi fájdalom: normális nagyságú szívüregek, jó kontraktilitás, organikus szívbetegség nem igazolható

6.Ábra

4 éves leány kóros echocardiographiás felvétele



Toxikus myocardialis lézió: jelentősen tágult jobbkamra és balkamra, az interventricularis septum mozgása hypokinetikus, cardialis decompensatio

Hat-perces sétateszt

Megfelelően kooperáló gyermek esetében jól kivitelezhető ez az egyszerű vizsgálat, amely segítségével a beteg vagy sportoló terhelhetőségét vizsgáljuk. A gyermek 6 percig egyenletes tempóban, azonos lépés hosszúsággal sétál, majd lemérjük a távolságot. Bár a különböző életkorú és súlyú gyermekeknél más és más a normális érték, a gyerek teljesítményét saját magához hasonlítva a változás (javulás, romlás) jól megítélhető.

Laboratóriumi vizsgáló módszerek

A különböző eredetű szívbetegségek esetében gyakran van szükség laboratóriumi vizsgálatra. Carditis gyanúja esetén vérképet, gyulladási markereket (CRP, PCT), AST-t nézünk, testvázadékokat tenyésztünk, hemokulturát veszünk, cardialis decompensatio

esetén elektrolit, laktát, BNP, sav-bázis és pO₂ vizsgálatot végzünk, anginás panaszok esetén hypoxiára utaló markereket (Troponin T, CK, LDH, SGOT, SGPT, stb.) laktátot vizsgálunk.

Spiroergometria

Sportolók, operált szívbetegek terhelhetőségének megítélésére nagyon jó vizsgáló módszer, amely során vizsgáljuk a gyermek súlyának megfelelő protokoll alapján megválasztott terhelésre létrejövő keringés és légzés változását, terheléses EKG-val ritmuszavar kialakulását, angina létrejöttét, vérnyomás emelkedést, valamint a légzésfunkciót, a maximális oxigén felhasználást, az aerob és az anaerob kapacitást.

Szívkatéterezés

Invazív vizsgáló módszer, diagnosztikus célból egyre ritkábban végezzük, az indikáció eltolódott az intervenció irányába (katéterrel végzett műtéti beavatkozás a szívben a mellkas megnyitása nélkül, pl. összeköttetés létrehozása a 2 pitvar között, rendellenes ér elzárása, beszűkült ér nyitvatartása stenttel, stb.). Ma már a szívbeteg gyermekek 90-95%-át az ultrahang vizsgálat alapján operálják meg, nem kell kitenni őket a szívkatéterezés potenciális szövődményeinek.

Elektrofiziológiai vizsgálat

Invazív hemodinamikai vizsgálat, gyógyszeres kezelésre refrakter ritmuszavar esetén már gyermekkorban is indokolt lehet az arrhythmia forrásának feltérképezésére, a rendellenes ingervezető nyaláb szívkatéteres elroncsolására, ún. katéter ablatióra.

MRI, CT

Olyan képalkotó módszerek, amelyek segítségével a szív nagyon pontosan vizsgálható, a mágneses rezonancia vizsgálat sokkal inkább ajánlott gyermekkorban, mint a komputer tomographia, ez utóbbi jelentős sugárterhelése miatt. A coronariák vizsgálatára a cardio-CT a legérzékenyebb módszer (pl. Kawasaki betegségben kialakult coronaria aneurysma vizsgálata).

Izotóp vizsgálat: scintigraphia

A szívizomzat betegségeinek vizsgálatára ajánlott módszer (pl. kemoterápiás kezelés cardiotoxicus hatásának megítélése, CMP vizsgálata) /1,8/.

A szívbetegek kezelése csecsemő-és gyermekkorban

A csecsemő-és gyermekkori szívbetegek kezelése sok tekintetben eltér a felnőttkorban alkalmazott terápiás lehetőségektől /10/. A veleszületett szívfejlődési rendellenességek kezelésében gyakran van szükség a cardiovascularis rendszer működésére ható gyógyszeres, ún. *farmakológiai kezelésre*. A gyógyszerek pontos dozírozása rendkívül fontos, mert a különböző életkorú és testsúlyú, fejlődő szervezetben súlyos, toxikus tünetek alakulhatnak ki esetleges túladagolás, vagy egyéb gyógyszerekkel történő együttadás esetén. Keringési elégtelenség esetén a szív pumpafunkciójának javítására ún. pozitív inotróp szerek adása jön szóba (Digoxin, Dobutamin, Dopamin, Isuprel, Arterenol, Tonogén, Sildenafil, Amrinon, Milrinon, Levosimendan). Indirekt módon, a szisztémás vascularis rezisztencia csökkentésével az ACE-gátlók (Captopril, Enalapril) javítják az ejekciós frakciót. A folyadék retenció és vizelet kiválasztás csökkenése miatt diuretikum adása indokolt (Furosemid, Hypothiazid, Verospiron), ilyen esetben nagyon fontos az elektrolitok vizsgálata és szükség esetén annak pótlása (kálium, kalcium, magnézium) /11/. A keringéstámogatás mellett szükség lehet a légzés támogatására is, oxigén adására, vagy noninvazív (CPAP, BIPAP), vagy invazív lélegeztetésre (SIMV, PEEP) a tüdő oedema csökkentése céljából. Fontos a

beteg gyermeknek a megfelelő kalória bevitel, csecsemőknek anyatejes táplálás vagy hidrolizált tápszer (ha kell, akár szondán is). Ritmuszavar esetén a felnőtt kardiológiában használatos antiarrhythmias szerek javasoltak (Adenosin, Propafenon, Propranolol, Metoprolol, Amiodaron). Súlyos CV esetén szívűtét (teljes korrekciós, vagy palliatív) indokolt /2,5,6/.

A gyermekkori hipertensio kezelése alapjaiban hasonlatos a felnőttkori hipertensio kezeléséhez, azonban bizonyos életkori sajátosságok figyelembe vétele szem előtt tartandó. Először az életmód változtatása (rendszeres testmozgás, obezitás megelőzése, csökkentése, zsír, fűszerszegény, kalóriaszegény étrend, diéta). Szorongás (sympathicotonia) talaján kialakult hypertonia esetében bétablokkoló kezelés mérlegelhető. Nem magas szívfrekvencia esetén ACE-gátlók adása jön szóba, amely kombinálható vízajtóval is. Ha ezekre nem reagál a hypertonia, akkor kalcium-antagonista gyógyszerekkel kombinálhatók, vagy ezek monoterápiában alkalmazhatók a vérnyomás csökkentésére. Egyéb szerek (alfablokkolók, vazodilatátorok, angotenzin receptor blokkolók) gyermeknephrológiai konzilium alapján javasolhatók.

A non-farmakológiai kezelés alatt olyan egyéb terápiás lehetőségeket értünk, mint pl. oxigénnel történő gépi lélegeztetés alkalmazása a pulmonalis vascularis rezisztencia csökkentése céljából, vagy pl. a Valsalva manőver (zárt glottis mellett erőltetett kilégzéssel vagus hatás kiváltása) supraventricularis tachycardia megszüntetése céljából, vagy a fizioterápia.

Intervenciós terápia A gyermekkori szívbetegségek kezelésében egyre gyakrabban alkalmazott invazív terápiás módszerek, a mellkas megnyitása nélkül, katéterrel végzett műtéti beavatkozások. Újszülöttkorban a pitvari sövény kiszakítása (Rashkind atrio-septostomia), a ductus aretriosus nyitvartartása (stent) vagy zárása (coil), billentyű szűkületek tágítása (ballonos valvuloplastica), a pitvari sövényen lévő defektus zárása (Amplatz eszköz).

Teljes korrekciós vagy palliatív szívűtétek Lehetőség szerint törekedni kell minél korábban a szív normális anatómiájának helyreállítására, hogy ne maradjon vissza rezidualis elváltozás. Pl. kamrai vagy pitvari septum defektus zárása folttal vagy varratsorral, billentyű szűkület kimetszése, billentyű plasztikája. Amennyiben a teljes korrekció nem lehetséges, akkor ún. palliatív műtetet kell csinálni, azaz valamilyen fokban javítani kell a meglévő hemodinamikai rendellenességet. Pl. csökkent tüdőkeringéssel járó cyanoticus CV esetében a tüdőkeringés javítása a cél (a szisztémás keringés és a tüdő keringés között mesterséges összeköttetés létrehozása), fokozott tüdőkeringéssel járó CV esetén pedig a tüdő arteriára felhelyezett szűkítő gyűrűvel, a tüdőbe áramló vérnek, a tüdő elárasztásának csökkentése a cél. Az elmúlt 2 évtizedben rendkívül sokat javult a csecsemő-és gyermekszívsebészet Magyarországon, ma már olyan komplex szívfejlődési rendellenességben szenvedő gyermekek is megérik a felnőttkort, akiknek korábban semmi esélye sem volt, hogy az újszülöttkort túlélje /10,12/.

Fizioterápia alkalmazása szívbeteg gyermekek gyógyításában, rehabilitációjában

Rendkívül fontos a szívbeteg gyermekek, és különösen az operált szívbeteg gyermekek esetében a légúti váladék megfelelő és rendszeres kiürítése, amelyre önállóan nem mindig képesek, és segítségre van szükségük. Már a korai postoperatív időszakban is biztonsággal végezhető a beteg mellkasának tenyérrel történő, gyengéd, de határozott ütögetése, amellyel a lerakódott váladék a felszínre segíthető, köhögéssel és a váladék szívásával eltávolítható. A műtet után a legyengült gyermek esetében gyakran jön létre

izom hypotonia, amely a rendszeres passzív, majd aktív mozgattal, tornáztatással eredményesen javítható. Fontos, hogy a gyógytorna elindítása előtt a kezelő orvossal egyeztetve, állapítsunk meg előre egy maximális pulzust és minimális oxigén szaturációt, amelyet nem léphetünk túl a beteg mozgattása során. Ha az oxigén szaturáció jelentősen csökken, ill. a pulzus nagyon megemelkedik, akkor a fizioterápiát csökkenteni kell, vagy átmenetileg abba kell hagyni. A gyógytorna során általában látványos javulás figyelhető meg a betegek állapotában, erőnlétüket sokkal gyorsabban nyerik vissza, ez a módszer szorosan hozzátartozik a gyógykezelésükhöz és rehabilitációjukhoz.

Csecsemők és gyermekek újraélesztése Reszuszcitációs ABC

A hirtelen halál incidenciája a gyermekkori szívbetegségeken gyakrabban fordul elő, mint bármely más krónikus betegségben. Fontos, hogy az alapszintű újraélesztés kezdeti lépéseit az egészségügyi dolgozók, végzettségüktől függetlenül meg tudják kezdeni, és mind addig szakszerűen tudják végrehajtani, amíg az erre kiképzett személyzet megérkezik és elkezd az emelt szintű cardiopulmonalis reszuszcitációt. Az újraélesztés lépései a 7. táblázatban vannak feltüntetve.

A-átjárható légutak -a beteg stabil oldalfekvésben van, vagy a hátán fekszik, nyakát enyhén hátrahajthatjuk, a váladékot kitöröljük egy tiszta textiliával, vagy szívóval (fecskendővel) leszívjuk a légutakból. *B-bőringes, befújásos lélegeztetés* -meggyőződünk róla, hogy a beteg lélegzik-e (mellkasa emelkedik, bőre rózsaszín), ha nem mozog a mellkas vagy felületes a lélegzése akkor a mellkas vagy a hát erőteljes dörzsölésével bőringereket alkalmazunk a lélegzés stimulálása céljából, ha nem indul meg a lélegzés, akkor haladéktalanul megkezdjük a pozitív nyomású lélegeztetést (szájból-szájba egy vékony zsebkeendővel elválasztva a befújást végző száját a lélegeztetett szájától, vagy ezt a célt szolgáló lélegeztető ballonnal, vagy intubáljuk és a tubuson keresztül lélegeztetjük). *C-cirkuláció*-a pulzus megtapintásával, vagy a szív felett hallgatózva meggyőződünk róla, hogy van-e szív működés, ha nincs, vagy nagyon bradycardiás, akkor megkezdjük a mellkasi kompressziót, kemény alpra fektetve a beteget. A mellkasi kompressziót erőteljes kézmozdulatokkal végezzük, kissúlyú csecsemőben a hüvelykujj módszerrel átkaroljuk a mellkast és a sternumot a gerincoszlop felé közelítjük, az antero-posterior átmérő 1/3 mélységében, nagyobb gyermekeket kemény alpra (esetleg a földre letett lepedőre) helyezük, mellé térdelünk és az egymásra helyezett mindkét tenyérrel erőteljesen nyomjuk a mellkasát a sternum alsó harmadában. A mellkasi kompresszió közben a beteget lélegeztetni is kell, a kompresszió és a befújás aránya újszülöttekben 3:1, csecsemőkben 5:1, 1 éves kor felett 15:2.

D-drogok(=gyógyszerek) Ha nem sikerül beindítani a szív működést a mellkasi kompressziójával, miközben folyamatosan lélegeztetjük a beteget, akkor Tonogén adását indikáljuk, amely fokozza a szívfrekvenciát és a szívizom összehúzóerejét. A gyógyszer beadási módja intravénás, intramuscularis vagy intraossealis lehet, intubált betegnél endotrachealisán a tubusba is adható (ilyenkor hígítatlanul). Kamrafibrilláció esetén i.v. Amiodaron adása indokolt, ha nem sikerül beindítani a szív működést, vagy megszüntetni a kamrafibrillációt, akkor intézetben a cardioverter defibrillátor alkalmazása javasolt. Rossz keringés esetén mérleljük a 8,4 %-os NaHCO₃ adását, a metabolikus acidózis korrekciója céljából. Ha sikerült beindítani a szív működést, akkor infúzióban adott pozitív inotróp szerrel támogatjuk a keringését továbbra is.

E-EKG, elektrolit- Az újraélesztett csecsemő, gyermek szív működését folyamatosan ellenőrizzük EKG-val, ha szükséges, akkor ismételt gyógyszeres kezelést alkalmazunk

a keringés támogatására, és a légzést biztosítjuk. Vénabiztosítás (perifériás branül, centralis véna) után vérvétel történik, elektrolit és vércukor meghatározás céljából.

F-folyadékhozátartás- Folyadékpótlás céljából fiziologiás sóoldat (0,9% NaCl), vagy Ringer-Laktát adása javasolt perifériás vagy centralis vénába. Sokkban lévő betegnél egyéb volumenpótló adása is mérlegelhető (5-20 %-os Albumin infúzió), kivértett betegnél csoportazonos vér (rendkívüli állapot esetén az univerzális donor vér, a O Rh negatív vér transzfúziója is szóbajöhet).

G-gyomorszonda- A lélegeztetett beteg gyomrát drenálni kell, hogy a befújással a gyomorba került levegő túlnyomása miatt a rekesz ne nyomódjon fel, és ne váltódjon ki vagus hatás, amely bradycardiát, szívmegállást okozhat. Másrészt a gyomorban kialakult túlnyomás a gyomorvázadékokat kipurcolhatja a betegből, és azt aspirálhatja. A gyomorvázadékokat le kell szívni.

H-hőházátartás- Az újraélesztett beteg esetében a megfelelő testhőmérséklet biztosítása nagyon fontos. Nem szabad hagyni, hogy a beteg lázas legyen, vagy a beteg kihűljön. A thermoneutrális hőmérséklet (nem fázik, nincs melege) biztosítása a cél. Születés közben hypoxiás károsodást elszenvedett újszülöttek szelektív agyi hűtése vagy egész test hűtése javasolt.

Az újraélesztés után a történeteket pontosan dokumentálni kell, az eseményeket percre pontosan rögzíteni kell, a beadott gyógyszereket mennyiségét, a beadás módját pontosan fel kell tüntetni. Az újraélesztett gyermeket mentővel fekvőbeteg intézetbe, lehetőleg intenzív osztályra kell szállítani, és nagyon alapos kivizsgálásban kell részesíteni.

Hivatkozások

- 1./Athera, B.H. and Pearlman, S.A.:
Pediatric Physical Diagnosis: Chest (including heart and lungs)
(In: Pediatric Physical Diagnosis, Anshan, Eds: Athera, B.H. et al, Wells, 2010), pp.: 145-172.
- 2./ Brugada, J. et al.:
Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC-ArrhythmiaWorking Group joint consensus statement
Europace, 2013
- 3./ Fekete Farkas Pál:
A kóros elektrokardiogram differenciáldiagnózisa koraszülöttben, újszülött-, csecsemő-és gyermekkorban
(In: EKG a gyermekkorban, Ed: Fekete Farkas P., Golden Book Kiadó, Budapest, 2000), pp.: 83-128.
- 4./ Kamarás János:
Az EKG értékelése csecsemő-és gyermekkorban
A gyakorló gyermekorvos kiskatéja, Medicina, Budapest, 1982, pp._ 21-213.
- 5./ Kannankeril, P.J. and Fish, F.A.:
Disorders of cardiac rhythm and conduction
(In: Moss and Adams' Heart Disease in Infants, Children and Adolescents, Lippincott, Philadelphia, 2008), pp.:293-341.
- 6./ Környei L.:
Tachyarrhythmiaák kezelése gyermekkorban
Magyar Orvos, 2006, 14(2):41-43.
- 7./ Lozsádi K. és Környei V.:
Gyermekekardiológia I-II.
Akadémiai Kiadó, Budapest, 2000.
- 8./ Park, M.K.:
Physical Examination
(In: Pediatric Cardiology for Practitioners (Fifth Edition), Mosby, Philadelphia, 2008), pp.: 9-39.
- 9./ Park, M.K.:
Specific Congenital Heart Defects
(In: Pediatric Cardiology for Practitioners (Fifth Edition), Mosby, Philadelphia, 2008), pp.:161-330.
- 10./ Salavik, Z.:
Principles of medical management

(In: Pediatric Heart Disease A Practical Guide, Eds: Daubeney, E.F. et al., Wiley-Blackwell, Oxford, 2012), pp.: 239-245.

11. / Shaddy, R.E. and Tani, L.Y.:

Chronic Congestive Heart Failure

(In: Moss and Adams' Heart Disease in Infants, Children and Adolescents, Lippincott, Philadelphia, 2008), pp.:1495-1504.

12./ Singer, H. és Emde, J.:

Műtétek és reoperációk

(In: Szívűtött gyermekek és fiatalok, Ed.: Schmaltz, A., fordította: Fekete Farkas P., Golden Book, Budapest, 1997), pp.:3-18.

13./ Snider, A.R and Server, G.A.: Defects in cardiac septation

(In: Echocardiography in pediatric heart diseases, Mosby Year Book, St. Louis, 1990), pp.:134-167.

1. Táblázat

Csecsemő-és gyermekkorban előforduló szívbetegségek

Congenitalis vitium

Cardiomyopathia

Carditis (myocarditis, endocarditis, pericarditis)

Ritmuszavar

Mellkasi fájdalom

Hypertonia

Mitralis prolapsus

Kawasaki betegség

Pulmonalis hypertensio

Krónikus betegség kardiális szövődménye

Mellkasi sérülés, szív contusio

2. Táblázat

Congenitalis vitiumok osztályozása

Bal-jobb shunttel járó CV-ok

Kamrai septum defektus (VSD)

Pitvari septum defektus (ASD)

Ductus Botalli persistens (DBP)

Aortico-pulmonalis fenestratio

Truncus arteriosus communis I.

Jobb-bal shunttel járó CV-ok

Fallot-tetralógia

Kritikus pulmonalis stenosis
Pulmonalis atresia
Tricuspidalis atresia
Ebstein anomália
Truncus arteriosus II-III.

Kevert shunttel járó CV-ok

Teljes nagyér transzpozíció
Teljes tüdővéna transzpozíció

Bal szívfél obstrukcióval járó CV-ok

Coarctatio aortae (preductalis)
Aortaív interruptio
Kritikus aorta stenosis
Hypoplasiás bal szívfél szindróma
Mitralis stenosis
Cor triatriatum

Izolált CV-ok

Pulmonalis stenosis
Aorta stenosis
Coarctatio aortae (gyermekkori)

3. Táblázat

Mellkasi fájdalom gyermek-és serdülőkorban

Mitralis prolapsus
Angina
Arrhythmia
Szegycsont eredetű
Izom betegség, sérülés
Pleuritis, pleurodynia
Sympathicotonia
Gastro-oesophagealis reflux
Hiatus hernia
Szorongás
Pánik betegség
Koffein tartalmú ital(ok) fogyasztása

4. táblázat

Hypertonia előfordulása gyermekkorban

Esszenciális (primer) hypertonia

Szekunder

Vesebetegség
Congenitalis vitium
(coarctatio aortae)
Obesitas, mozgáshiány
Autoimmun betegség
Endokrin eredet

(hyperthyreosis, Cushing kór, hyperaldosteronismus)
Tumor
(phaeochromocytoma, neuroblastoma)
Neurogén
(fokozott intracranialis nyomás)
Gyógyszerek
steroid, katekolamin
Koffein tartalmú ital

5. Táblázat

Kardiológiai vizsgáló módszerek

Anamnézis
Fizikális vizsgálat
-hallgatózás, inspekció, tapintás
Vérnyomásmérés
24 órás vérnyomásmérés (ABPM)
Oxigén szaturáció
Sav-bázis és pO₂
EKG
Holter EKG, terheléses EKG
Transztelefonikus EKG
Mellkasröntgen
Doppler-echocardiographia
Hat perces séta-teszt
Laboratóriumi vizsgáló módszerek (vérkép, elektrolit, laktát, vércukor, CRP, PCT, AST, BNP, Troponin-T, CK, LDH, stb.)
Spiroergometria
Szívkatéterezés
nyomásmérés, oxigén szaturáció mérés, angiographia
Elektrofiziológiai vizsgálat
MRI, CT
Izotóp vizsgálat: scintigraphia

6. táblázat

Keringési elégtelenség kezelése

Pozitív inotrop szerek
Digoxin
Katekolaminok: Dobutamin, Dopamin, Isuprel, Arterenol, Tonogén
Phosphodiesterase gátló: Sildenafil, Amrinon, Milrinon
Kalcium érzékenyítő: Levosimendan
ACE-gátlók
Captopril, Enalapril
Diureticum
Furosemid, Hypothiazid, Spironolacton
Elektrolitok
Kálium, Kalcium, Magnézium
Oxigén
Táplálás: anyatej, hidrolizált tápszer (szondán is)
Antiarrhythmias szerek
Adenosin, Propafenon, Propranolol, Metoprolol, Amiodaron

Hypertonia kezelése

Metoprolol, Captopril, Ramipril, Hypothiazid, Amlodipin, stb.

Szívműtét

Teljes korrekció, palliatív

7. táblázat

Az újraélesztés ABC-je

A= átjárható légutak

B= bőrringer, befújásos lélegeztetés

C=cirkuláció (keringés fenntartása)

D=drogok (gyógyszerek)

E=EKG, elektrolit

F=folyadék háztartás

G=gyomorszonda levezetése

H=hőháztartás

III. RESPIRATÓRIKUS VÁLTOZÁSOK FIZIKAI TERHELÉS SORÁN

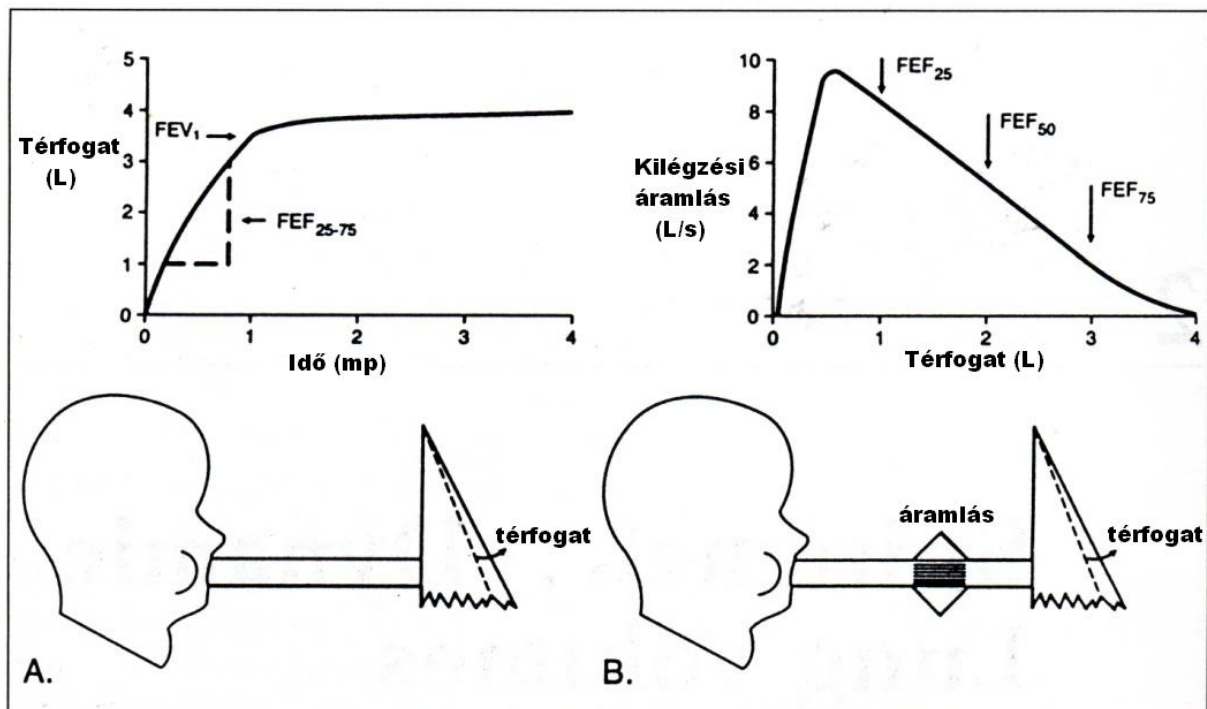
DR. SOMFAY ATTILA

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM, TÜDŐGYÓGYÁSZATI TANSZÉK

I. Nyugalmi légzésfunkciós vizsgálatok

A tüdőfunkció mérése során során 4 paraméter (térfogat, áramlás, nyomás, idő) közül kettő szimultán regisztrálásával jellemezzük a ventiláció működését.

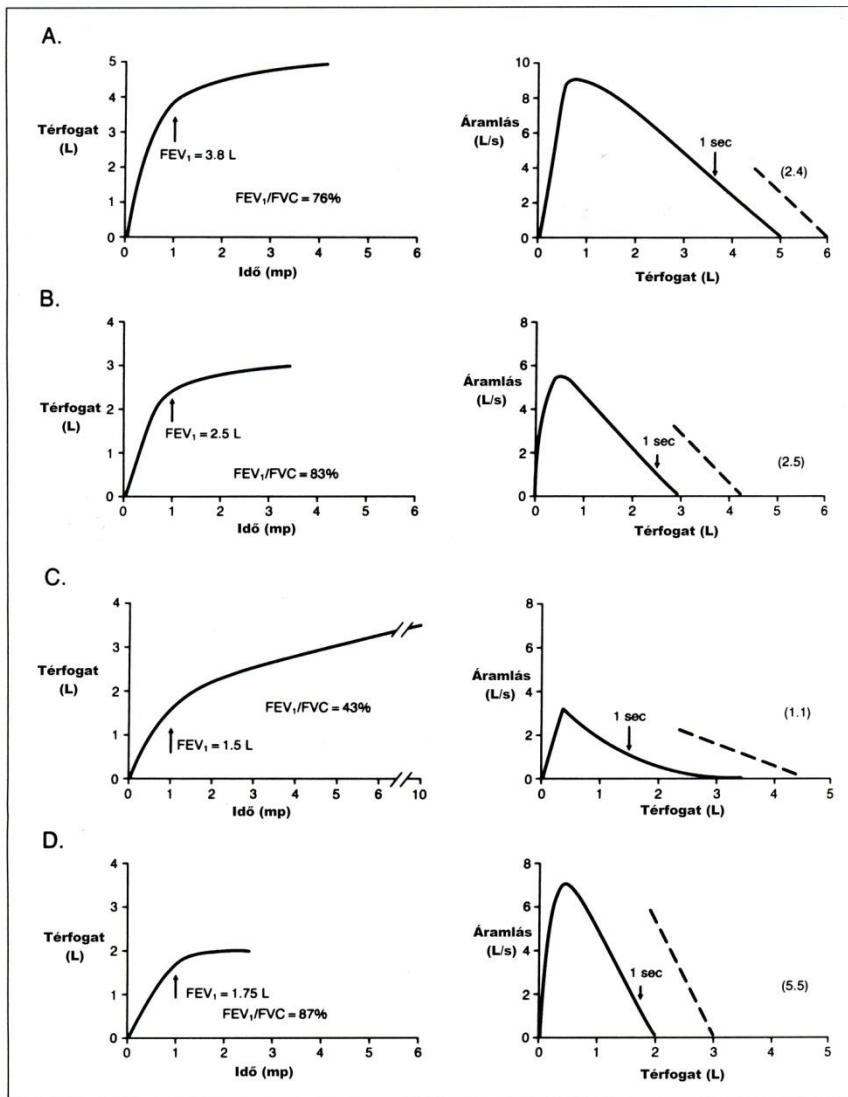
1. Spirometriás vizsgálattal a tüdő térfogatváltozásait tudjuk jellemezni statikus (lassú, nyugodt légvétel) is dinamikus (erőltetett légvétel) körülmények között. Utóbbi esetben a kilégzési és belégzési áramlási sebesség értékét is megkapjuk, ami a térfogat egyidejű mérésével kirajzolja az áramlás-térfogat hurokgörbét. Ugyanabból a légzési manőverből ábrázolható a térfogat-idő összefüggés, a klasszikus spirogram. Egy egészséges egyén kilégzési spirogramját és áramlás térfogat hurokgörbét mutatja az 1. ábra..



1.ábra: Forszírozott kilégzési vitálkapacitás. A: spirogram (térfogat-idő összefüggés), B:Áramlás-térfogat görbe. $FEF_{25,50,75}$: erőltetett kilégzési áramlás a vitálkapacitás 25,50,75%-ánál.

Az erőltetett kilégzési vitálkapacitás (FVC) és annak első másodpercre eső része, az erőltetett kilégzési másodperctérfogat (FEV_1), valamint a kettő aránya (FEV_1/FVC) alapján a legfontosabb légzészavarok könnyen felismerhetők és súlyosság szerint is jellemezhetők. Ezek jól reprodukálható értékek viszonylag kis szórásstartományon belül, ezért reprezentatívnak tekinthetők az adott betegben. A kilégzési vitálkapacitás középső 50% tartományban mért átlagos áramlási sebesség (FEF_{25-75}) mérésének hibahatára-szemben az előzőekkel – meghaladja a többi változóét, ezért csak akkor értékelendő, ha a többi paraméter normális (pl. kezdődő kislégúti obstrukció), vagy kóros FEV_1 esetén a FEF_{25-75} emelkedése a gyógyszeres intervenció hatásosságára utalhat.

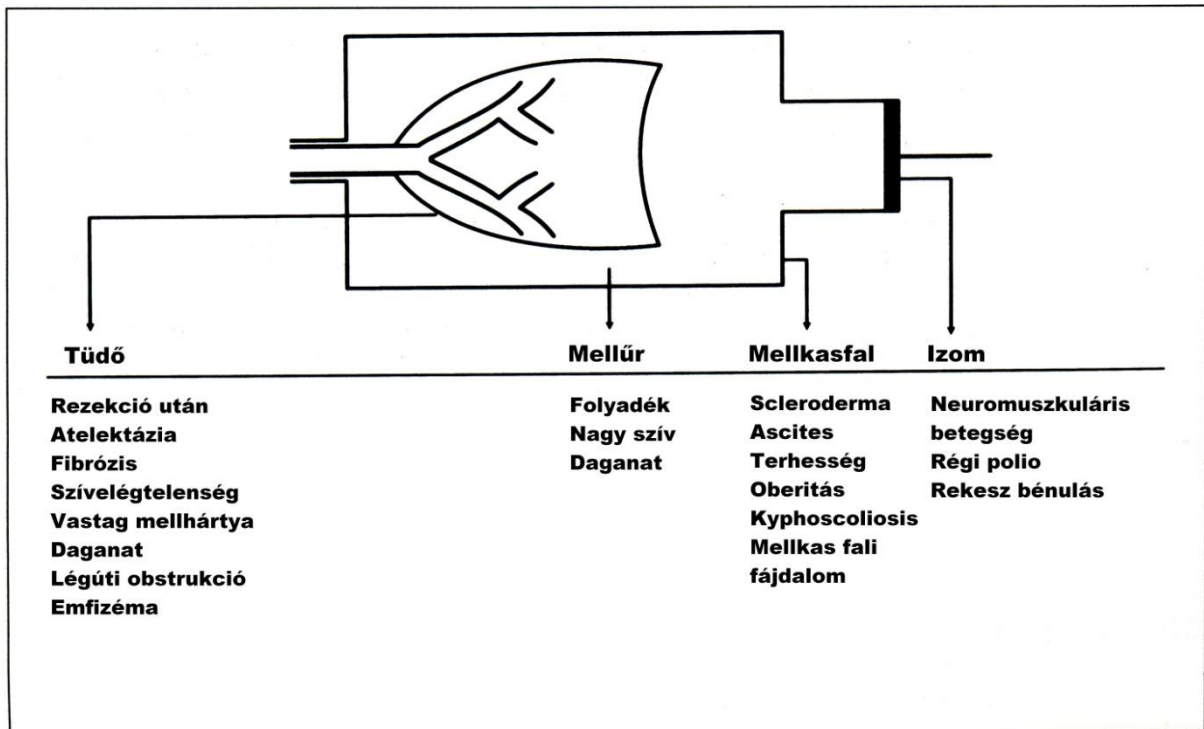
Az értékelés a referencia értékekkel történő összevetés alapján történik. A referencia értékeket meghatározza a kor, a testmagasság, a nem és a rassz (pl. kaukázusi, ázsiai, néger stb). Jellegzetes spirogramok és áramlás-térfogat hurokgörbék láthatók a 2. ábrán. Súlyos légúti obstrukció esetén a beteg nehezen tudja kilélegezni az FVC-t. Ennek példája látható az ábra C szakaszán, ahol a plató szakaszt nem éri el a térfogat a spirogramon 10 mp után sem. Elfogadható a manőver ilyen esetben, ha a forszírozott kilégzés legalább 6 mp-ig tart.



2. ábra: Típusos spirogramok és áramlás-térfogat görbék erőltetett kilégzés során.

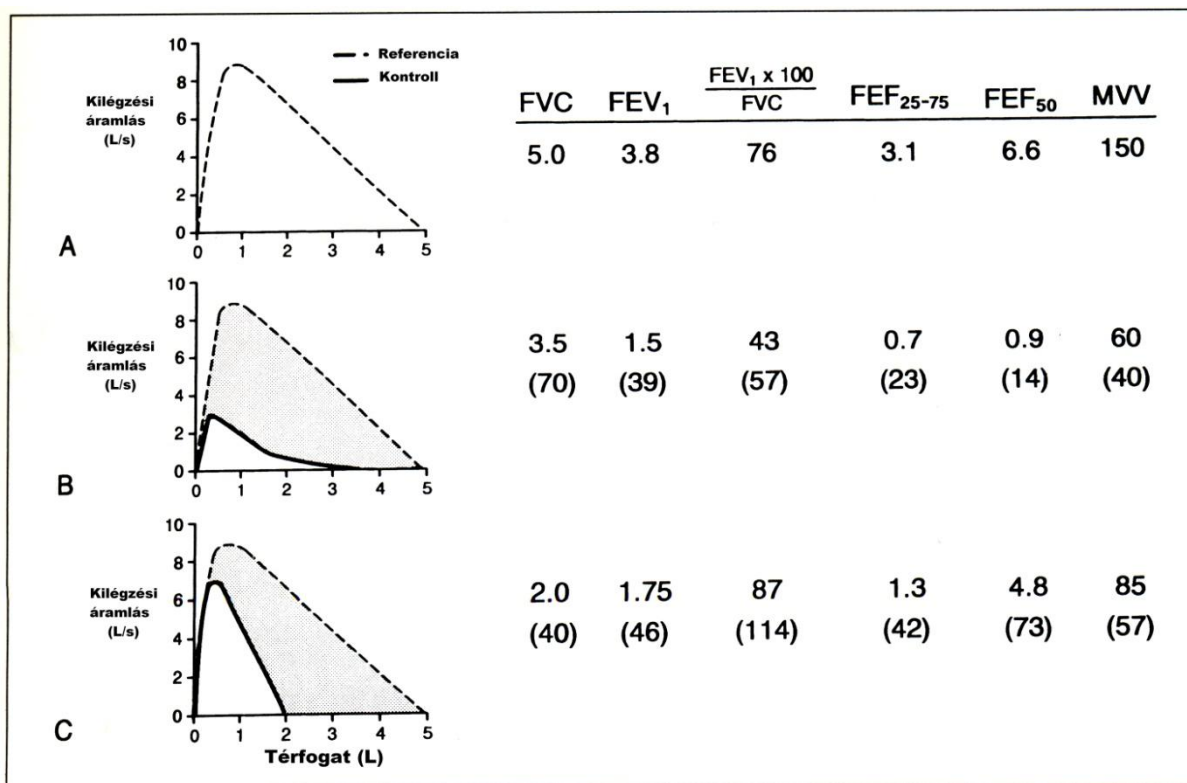
A és B: egészséges egyének eltérő testméretekkel, C: súlyos obstrukció (COPD), D: pulmonális restriktió (tüdőfibrozis). A szaggatott vonal a hurokgörbe lejtőjének meredekségét mutatja (1 liter térfogatváltozásra eső áramlási sebességváltozás)

A légzészavarok 2 nagy csoportra oszthatók: obstruktív és restriktív. Restriktív légzészavarra jellemző az FVC és FEV1 arányos csökkenése, míg a FEV1/FVC normális vagy emelkedett. Obstruktív légzészavarban a FEV1 csökkenése mindig meghaladja az FVC csökkenés mértékét (ez utóbbi akár normális is lehet), ezért a FEV1/FVC mindig alacsony (az arány kisebb 0.7-nél). Az FVC csökkenését előidéző kórképek felosztása a 3. ábrán látható.



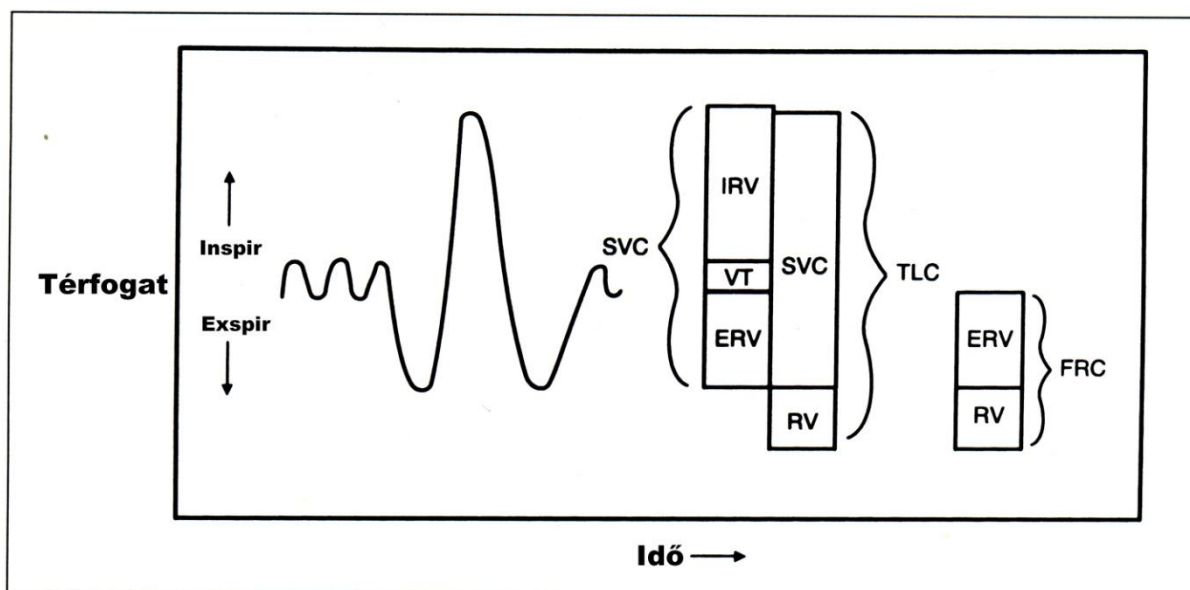
3. ábra: Csökkent FVC-t eredményező kórképek

A lelet értékelését a hurokgörbe alakjának elemzése jelentősen segíti. A 4. ábrán ezt tüntettük fel a legfontosabb paraméterek értékei mellett (zárójelben a ref% szerepel). Egészséges egyénhez (A) képest a görbe alatti terület beszűkülése mutatja a B és C esetében, hogy a beteg elvesztette légzési tartalékának jelentős részét (szürke terület). Légúti obstrukcióban (B) a görbe kivájt, konkáv alakot vesz fel, jelentősen csökkent csúcsáramlással. Tüdőfibrózisban (C) keskeny alapú konvex görbe látható. Az MVV (maximális akaratlagos légzés, L/min) a teljes légzési kapacitásra utaló paraméter: 1 perc alatt mennyi levegőt tud kifújni a vizsgált egyén, miközben maximális mélységgel és gyorsasággal léghetik (12 másodpercig végzi és ebből extrapolál a szoftver 1 percre).



4. ábra: Görbeanalízis és numerikus értékek egészséges egyénben (A), COPD-ben (B) és tüdőbírózisban (C)

A lassú vitálkapacitás (SVC) manőver a statikus tüdőtérfogatok jellemzésére szolgál (5. ábra). A beteg lassú teljes kilégzés után teljesen teleszívja a tüdejét (SVC_{in}), majd lassan teljesen kifújja (SVC_{ex}). A soha ki nem lélegezhető reziduális volumen (RV) kivételével valamennyi térfogatkomponens jellemezhető.



5.ábra: Statikus tüdőtérfogatok. SVC: lassú vitálkapacitás. IRV: belégzési rezerv térfogat, VT: légzési térfogat, ERV: kilégzési rezerv térfogat, RV: reziduális volumen, FRC: funkcionális

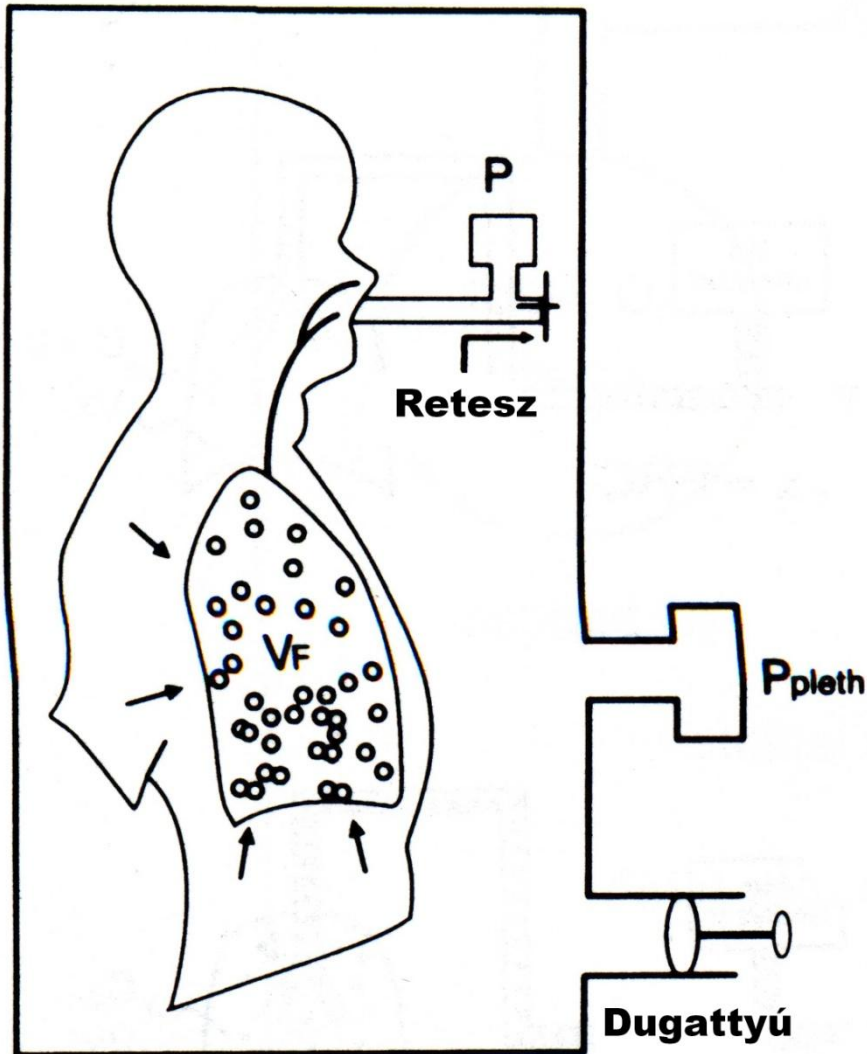
reziduális kapacitás, TLC: totálkapacitás

A spirometria egyszerű, olcsó, a háziorvosi praxisban és sportorvosi rendelőben is művelhető vizsgálat, de csak megfelelő minőségű műszerrel és alkalmazására kiképzett személyzettel kapunk megbízható eredményt. Jelenleg a spirometria rutinszerű művelése nem általános a hazai praxisokban, ezért a tüdőgyógyászati szakrendelések, tüdőgondozók konzíliumát kell igénybe venni, ahol az korlátozás nélkül hozzáférhető. A mellkasi panaszokkal kísért betegségek felismerésében alapvető fontosságú, mivel már a korai stádiumban lévő kórállapotok felderítésére is alkalmas, így az időben megkezdett kezeléssel sok állapotromlás megelőzhető.

2. Pletizmográfia

A reziduális volumen (RV) a teljes kilégzés után a tüdőben maradó levegő. Meghatározása a klinikai gyakorlatban pletizmográfiával történik, melynek alapja a Boyle-törvényen alapul: a gázok nyomásának és térfogatának szorzata azonos hőmérsékleten állandó. Az RV, az FRC és a TLC vizsgálatánál a beteg egy légmentesen zárt kabinban foglal helyet (6.ábra). A kabin levegőjének nyomása változik a légzés során a mellkasi kitérésekkel, amit a kabin falában elhelyezett érzékeny nyomásmérő (P_{pleth}) detektál. A beteg szájánál elhelyezett nyomásmérő (P) pedig a zárt reüsszel szemben végzett ki- és belégző manőverek során méri a szájnyomást (P), ami ilyen elrendezésben az alveoláris nyomással azonos. A két nyomás folyamatos mérésével meghatározható a mellkasban lévő teljes levegőmennyiség (V_F).

Az RV és a TLC ismerete segít annak megítélésében, hogy a csökkent vitálkapacitás oka obstruktív vagy restriktív kórfolyamat. COPD-ben, különösen emphysema esetén a TLC és az RV emelkedett, az utóbbi még kifejezettebben, ezért az RV/TLC arány („emphysema index”) magas. A restriktív légzészavar mindig TLC csökkenéssel jár, ezért ennek véleményezéséhez a pletizmográfiás vizsgálat elengedhetetlen lehet



6. ábra: A testpletizmográf

A pletizmográfiával fontos légzésmechanikai paraméterek is vizsgálhatók, mint a légúti ellenállás (R_{aw} , mekkora légúti áramlást tud generálni egységnyi nyomáskülönbség) vagy a compliance (C , mekkora tüdőtérfogat-változást eredményez egységnyi transzpulmonális nyomásváltozás). A légúti ellenállás obstruktív betegségekben (asztma, COPD) emelkedik. A compliance emphysemában emelkedik, tüdőfibrozisban csökken. Az R_{aw} normálisan $2-3 \text{ H}_2\text{Ocm/L/s}$, míg a C értéke $150-250 \text{ ml/H}_2\text{Ocm}$.

3. Diffúziós kapacitás (DLCO, TCO)

Az alveoláris gázcsere jellemzésére szolgáló módszer, amivel a pulmonális capillárisokba jutó oxigén mennyiségét tudjuk megbecsülni. Azt vizsgáljuk, hogy egységnyi idő alatt, egységnyi nyomáskülönbség mellett mennyi oxigén képes passzálni az alveolo-kapilláris membránt. Három tényező határozza meg:

1. a diffúziós felület nagysága (alveoláris felszín), minél nagyobb, annál magasabb az értéke (emphysemában csökken)
2. a diffúziós membrán vastagsága, ezzel fordítottan arányos (fibrózisban csökken)
3. a hajtónyomás, ami az alveoláris gáz és a vénás vér oxigéntenziójának különbsége, minél nagyobb az érték, annál több a DLCO értéke.

A vizsgálat során nem oxigént, hanem kis koncentrációban szén-monoxid (CO) használunk, mivel az erősebben kötődik a haemoglobinhoz, mint az oxigén, másrészt egészségesek vérében nincs CO. Normál értéke 20-30 ml/min/Hgmm. A diffúziós kapacitás vizsgálat során az alveoláris térfogat (V_A) értéke is meghatározható.

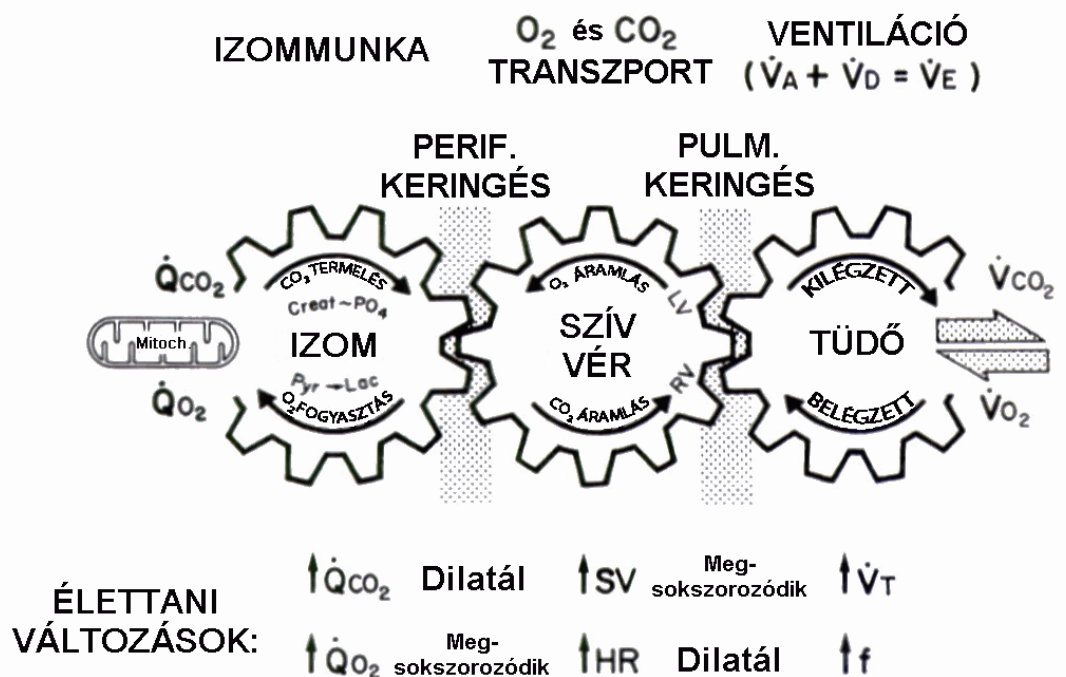
4. Légzőizom erejének mérése

II. Terhelésélettani alapok

Fizikai terhelés során a kardiovaszkuláris és respiratórikus rendszer összehangolt működése teszi lehetővé a működő izomzat megnövekedett energiaigényének támogatását. Mindkét rendszer megfelelő adaptációja biztosítja a sejtlégzés folyamatosságát, a homeostasis fenntartását a megnövekedett metabolikus igény mellett is. A Wasserman-fogaskerekek (7. ábra) a rendszer fiziológiai komponenseinek összefüggéseit jelzik. A végtagizmok megnövekedett oxigén hasznosítását (QO_2) az izmokat perfundáló vérből történő nagyobb oxigén extractio, a perifériás vaszkulátúra dilatációja, a megnövekedett keringési perctérfogat (pulzustérfogat x szívfrekvencia), a pulmonális érrendszer rekrutációja és dilatációja miatt megnövelt pulmonális véráramlás, továbbá a nagyobb percventiláció biztosítják. Az alveolusokból történő oxigénfelvétel (VO_2) arányos a pulmonális véráramlással és a pulmonáris capilláris vérben a haemoglobin oxigén deszaturációjának mértékével. Egyensúlyi állapotban $QO_2 = VO_2$. A percventiláció (légzési térfogat x légzési frekvencia) növekedésének mértéke arányos az újonnan termelt és a tüdőbe érkező CO_2 -vel (QCO_2), ami a szén-dioxid és hidrogén ion homeostasiszt biztosítja az alábbi összefüggés alapján:

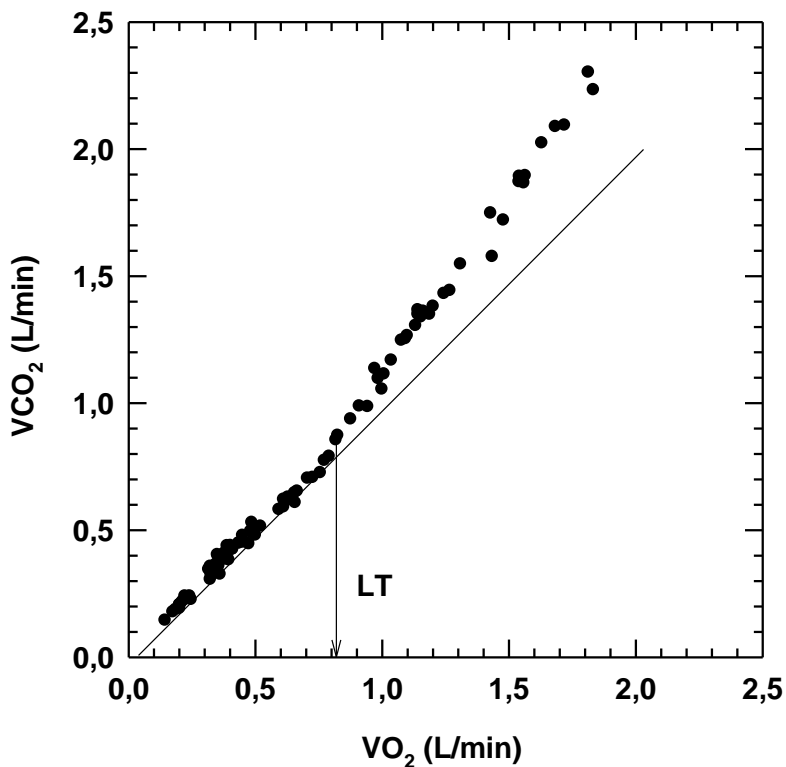
$$VCO_2 = V_A \times PaCO_2 / P_B$$

ahol VCO_2 a percnkénti szén-dioxid leadás, V_A az alveoláris percventiláció, $PaCO_2$ az artériás vagy ideális alveoláris szén-dioxid tenzió és P_B a barometrikus nyomás.



7. ábra: A belső (celluláris, QO₂, QCO₂) és külső (pulmonális, VO₂, VCO₂) respirációt összekapcsoló gáztranszport. Módosítva Wasserman után (Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005, p.: 4), engedéllyel.

A fogaskerek egyforma mérete nem jelenti azt, hogy a komponensek részvétele a megnövekedett metabolikus igény kielégítésében hasonló mértékű. Például a keringési perctérfogat emelkedése relatíve kicsi az anyagcsere emelkedéséhez képest. Ez azt jelenti, hogy az izmok részéről jelentősen nagyobb vérből történő oxigén extrakcióra és vérbe bocsájtott széndioxid termelésre van szükség. Ezzel szemben, mérsékelt intenzitású terhelés során a percventiláció növekedése részarányos a vénás áramlással tüdőbe érkező szén-dioxiddal. Magas intenzitású terhelésnél a metabolikus (laktát) acidózis meredekebben emelkedő ventilációhoz vezet (laktát küszöb – LT), hogy a metabolikus acidózist respiratórikus kompenzációval ellensúlyozza. Ez teszi lehetővé, hogy az artériás vérben a tejsavsztint növekedésének kezdetét a ventiláció és a gázcsere nem-invazív nyomonkövetésével is igazolhatjuk (8. ábra). A progresszív terhelés kezdeti, aerob



8. ábra: A laktát küszöb (laktát „threshold”, LT) kalkulálása a ventilációs lejtő („V-slope”) módszer alapján.

szakaszában a szén-dioxid leadás lineárisan nő az oxigén felvétellel. Amikor az aerob metabolizmus mellé anaerob is társul, a görbe meredekebbé válik, mivel a tejsavat pufferoló bikarbonátból többlet szén-dioxid keletkezik. Az így megállapított laktát küszöb jelzi azt a legmagasabb intenzitást, ami munkafolyamatok vagy terhelés során tartósan tolerálható.

Egészségesekben a terhelhetőséget nem a ventiláció, hanem keringési limitáció, az oxigén kínálat plafonja ($VO_2\max$) határolja be. Ezt jól motivált egyéneknél lehet igazolni a növekvő terhelési intenzitás mellett plátó szakaszba hajló oxigénfelvétel görbével. A véggáz értékek stabilak maradnak, de a laktát acidózis miatti hiperventiláció és a V_A/Q emelkedés miatt a $PaCO_2$ csökkenhet és a PaO_2 emelkedhet. Ez is azt igazolja, hogy a ventiláció nem limitáló tényező, mivel képes a légzés eliminálni hatékonyan a szén-dioxidot. Sportolóknál extrém terhelésnél diffúziós limitáció miatt enyhe, terhelés-indukálta artériás hypoxaemia jöhet létre. Az oxigén kínálat két komponense a keringési perctérfogat (Q) és az izmok oxigén felvevő képessége $/P(a-v)O_2/$. Ez utóbbi függ a vázizmok capillarizáltságától és az aerob bioenergetikai folyamatok (pl. enzim aktivitás)

regulációs szintjétől. Inaktív egyéneknél tréninggel mindkettő javítható, ami nagyobb aerob kapacitást, jobb terhelhetőséget eredményez.

III. A terheléses vizsgálatok formái

A klinikai rutinban egyre gyakrabban alkalmaznak terheléses vizsgálatokat a betegek optimális állapotfelmérésben és a terápiás beavatkozások hatékonyságának megítélésében akkor, ha a nyugalmi kardiopulmonális tesztek nem adnak egyértelmű választ ezekre. Sportolóknál a terhelhetőség és az edzettségi állapot véleményezésében segítenek.

Az alábbiakban csak a pulmonológiai gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott 6 perces járástávolság („six minute walking test”, 6MWT), terheléses EKG és kardiopulmonális terheléses vizsgálat („cardiopulmonary exercise test”, CPET, CPX) főbb szempontjait tekintjük át.

1. 6 perces járástávolság (6MWT)

Az 1980-as években terjedt el, mint a Cooper-féle 12 perces teszt egyszerűbb és kevésbé megterhelő változata. Mivel tüdőbetegek számára a 12 perc túl hosszúnak bizonyult, Butland és mtsai rövidítették a tesztet 2 és 6 percre, majd összehasonlították az adatokat a 12 perces teszttel. Arra a következtetésre jutottak, hogy a 12 perces teszt szükségtelenül hosszú, a 2 perces vizsgálat kevésbé különíti el az egyes betegeket és a 6 perces teszt volt a legalkalmasabb tüdőbetegek számára.

Népszerű és egyre gyakrabban alkalmazott terheléses vizsgálat, mivel egyszerűen kivitelezhető, nem igényel drága, bonyolult berendezést és a funkcionális kapacitás objektíven megítélhető. Mind ezen túl, a gyaloglási teszt a legismertebb terhelési forma és eredménye jól transzponálható a napi aktivitás jellemzésére.

A teszt során azt a távolságot mérik, amit a beteg 6 perc alatt meg tud tenni egy kemény, sík felületen történő gyors járás során. Szemben a CPET-vel, a terhelésben résztvevő valamennyi komponens – pulmonáris, kardiovaszkuláris, szisztémás keringés, pulmonális keringés, vér, neuromuszkuláris egység, izometabolizmus - választ együttesen méri a vizsgálat és így nem lehet a terhelésben involvált specifikus szervrendszeri limitációkat elkülöníteni. Mindemellett, jó korrelációt ($r=0,73$) találtak a CPET-vel mért maximális oxigénfelvétel és a hat perces járástávolság között végstádiumú tüdőbetegekben. A saját ritmusban végzett 6MWT a funkcionális kapacitás szubmaximális szintjét méri, a beteg választja meg az intenzitást, megállhat és pihenhet

is a teszt alatt. Mivel a legtöbb napi tevékenység szubmaximális erőfelfejtés mellett történik, a teszttel jól megbecsülhető a napi fizikai aktivitásnak megfelelő funkcionális kapacitás. Sikeresen alkalmazható különböző – gyógyszeres, sebészi, rehabilitációs – beavatkozások hatásának lemérésére, krónikus tüdő- és szívbetegségben szenvedők morbiditásának és mortalitásának előjelzésére.

30 m hosszú folyosó megfelelő, rövidebb térben a több fordulás miatt csökken a sétatávolság. Kör alakú helyszínen folyamatos a mozgás, ezért nagyobb a megtett távolság. A tanulási effektus miatt két próbatesztet célszerű beiktatni, melyek után a mozgáskoordináció javul, a szorongás csökken. Közölni kell a vizsgálat előtt, hogy annyi távolságot tegyen meg, amennyit csak bír. Fontos, hogy saját ütemében járjon és csak rövid, formális biztatást kaphat minden perc végén (mennyi idő van még hátra, „nagyon jó, így tovább”), mivel az a teljesítményt növelheti. A teszt reprodukálhatósága jó (variációs koefficiens kb. 8%), jobb, mint a FEV₁ reprodukálhatósága COPD-ben vagy mint az életminőség kérdőívek (22-33%) variabilitása. A módszer standardizálása fontos, ebben az ATS legújabb módszertani ajánlását célszerű követni.

Abszolút kontraindikáció az 1 hónapon belüli instabil angina pectoris vagy myocardialis infarktus. Relatív kontraindikáció a nem jól beállított hypertonia (RR>180/100 Hgmm) vagy nyugalmi tachycardia (>120/min). Ezek a rizikótényezők hajlamosíthatnak aritmiára vagy kardiovaszkuláris collapsusra a teszt során. Mivel a betegek saját ritmusukban sétálnak, sem idősekben, sem szívbetegekben nem észleltek súlyos szövődményt az EKG nélkül végzett teszt során.

Az értékeléshez célszerű rögzíteni a vizsgálat előtt és közvetlenül a végén az alábbi paramétereket: vérnyomás, pulzus, pulzoximetriás szaturáció (SpO₂), dyspnoe (Borg 0-10), kimerülés (Borg 0-10). A megtett távolságot méterben és a referencia érték százalékában is megadhatjuk. Egészséges, 40-85 év közötti férfiakban 576-631 m, nőkben 494-547 m átlagokat mértek. COPD-ben 371 m (119-705 m) átlagot közöltek és a rehabilitáció után a beteg által is érzékelhető minimális terhelhetőség javulás 54-56 m-nek (95%-os konfidencia intervallum 37-71 m) felelt meg.

A közelmúltban a 6MWT-t integrálták egy kompakt prognosztikai formulába (BODE-index: Body mass index, Obstruction, Dyspnoe, Exercise tolerance) és azt találták, hogy az index COPD-ben a FEV₁-nél érzékenyebb prediktora mind az ösztörtalitásnak, mind pedig a légúti betegség miatti halálozásnak.

Az úgynevezett oda-vissza járásteszt (shuttle-walking test; SWT) hasonló a 6MWT-hez, de magnószalagról egy hangjellel vezénylik a járás ütemét egy 10 méteres távon. A járás sebessége percenként nő és végét az jelzi, amikor a beteg nem képes elérni a fordulópontot a megkövetelt időn belül. Az eredményt méterben vagy a megtett

fordulatok számában fejezik ki. A teszt hasonlít a tünethatárolt, maximális, progresszív futószőnyeg terheléshez (szemben a 6MWT-vel, ami egy szubmaximális, állóképességi tesztnek felel meg), ezért jobb korrelációt mutat a maximális oxigénfelvétellel, mint a 6MWT. Azonban kevésbé validálható, ritkábban használják (főleg az Egyesült Királyságban népszerű) és - mivel maximális erő kifejtést igényel és EKG nélkül végzik - nagyobb a veszélye a kardiovaszkuláris komplikációknak.

2. Terheléses EKG

Kerékpár- vagy futószőnyeg ergométeren végzik egy progresszív, maximális, tünethatárolt terhelés keretében, terhelés alatti 12 elvezetéses EKG és vérnyomás monitorozásával. A kardiológiai gyakorlatban kiterjedten alkalmazzák, főleg az ischaemiás szívbetegség diagnosztikájában a terhelés-indukálta ritmuszavar, ST eltérés vagy vérnyomás változás jellemzésére. A pulmonológiai rehabilitáció megkezdése előtt a maximális terhelhetőség felmérése, a terhelés-indukálta myocardialis ischaemia detektálása és a beállított terápia mellett stabil kardiális funkció és vérnyomás megállapítása képezik a leggyakoribb indikációt. További részletek a kardiopulmonális terheléses vizsgálat fejezetben találhatóak.

A terhelés intenzitása kerékpár ergométerrel vagy futószőnyeggel mérhető. A kerékpár előnye, hogy a teljesítmény (Watt) pontosan mérhető, kevesebb a mérési zaj, vérgáz vizsgálatra könnyebb a mintavétel, a betegeknek könnyebb elvégezni, fekvő vagy félig ülő (terheléses echocardiographia) helyzetben is végezhető, biztonságosabb és obesitás esetén kevésbé zavaró. Idős tüdőbetegek biztonságérzete nagyobb és a kormányba kapaszkodva légzési segédizomzatukat hatékonyabban tudják működtetni. A futószőnyegnél a teljesítmény intenzitása csak becsülhető, nehezebb a standardizálás, de a maximális oxigénfogyasztás 5-10%-kal nagyobb (több izomcsoport érintett) és a lábfáradás kevésbé limitálja a terhelést (kevesebb isometriás komponens). Fiziológiásabb mozgás, mint a kerékpár, viszont magasabb mozgáskoordinációs készséget igényel, ami főleg időseknél fontos szempont lehet. A közelmúltban a külső munka pontos mérésére alkalmas protokolt dolgoztak ki futószőnyegre.

3. Kardiopulmonális terheléses vizsgálat (CPET, CPX)

A CPET (korábbi nevén spiroergometria) egyedülálló módon alkalmas a terhelési tolerancia mechanizmusának és korlátainak jellemzésére. A terhelésben résztvevő szervrendszerek funkcionális tartalékairól alkothatunk véleményt csúcsterhelés és szubmaximális terhelés mellett egyaránt. Az utóbbi 20 évben egyre gyakrabban

alkalmazzák a pulmonológiai gyakorlatban, melynek három fő oka van: 1) széleskörű klinikai felhasználhatóság, 2) nem invazív technika, 3) olyan információ birtokába juthatunk, amit hagyományos nyugalmi légzésfunkciós tesztekkel nem érhetünk el.

Mivel a teszt részletes ismertetése meghaladja a könyv tematikáját, itt csak a pulmonológiai gyakorlatban legfontosabb szempontokat emeljük ki (részletes információk az irodalmi hivatkozásokban).

Mikor érdemes CPET-t végezni?

A. Differenciál diagnosztika - a dyspnoe vagy a terhelési intolerancia hátterében melyik szervrendszer zavara a meghatározó

B. Rokkantsági állapot értékelése - a terhelhetőség, a funkcionális károsodás és a munkaképesség csökkenés mértékének objektív megítélése

C. Rehabilitáció - betegek kiválasztása, a biztonsággal végezhető maximális tréningintenzitás megállapítása, a rehabilitáció eredményességének lemérése, miben javult a funkcinális állapot

D. Preoperatív rizikóbecslés - nagy mellkasi és hasi műtétek előtt a kardiovaszkuláris és pulmonális rezerv felmérésére

E. Szívelégtelenség súlyosságának véleményezése - az aerob kapacitás (VO_2) a túlélés legjobb előjelzője krónikus szívelégtelenségben, a transzplantáció indikációjában nélkülözhetetlen. A V_E - VCO_2 összefüggés és az LT további értékes adat.

F. COPD prognóza - a VO_2 a túlélés jobb prediktora, mint a FEV_1 . A közelmúltban befejeződött NETT (National Emphysema Treatment Trial) vizsgálat megállapította, hogy az alacsony terhelhetőségűekben célszerű elvégezni a volumen redukciós műtet

G. Kezelés eredményességének lemérésére - pacemaker terápia, gyógyszeres vagy sebészi intervenciók hatékonyságának megítélésére

H. Sportolóknál a fizikai terhelhetőség, aerob kapacitás és edzettségi állapot (laktát küszöb) felmérésére.

Ismerni kell azokat a körülményeket, amikor a terheléses vizsgálat a konzekvenciák hiánya vagy a beteg állapotának veszélyeztetése miatt nem javasolt (1. táblázat).

1. táblázat: A terheléses vizsgálat kontraindikációi

Abszolút	Relatív
<ul style="list-style-type: none"> - AMI (3-5 napos) - instabil angina - arrhythmia tünetekkel vagy instabil keringéssel - syncope - aktív endocarditis, myocarditis, pericarditis - súlyos aorta stenosis, dissecáló aneurysma - akut tüdőembolia - alszárthrombosis - kontrollálatlan asthma, - tüdőoedema - SpO₂ < 85% (oxigénpótlással végezhető) - akut állapotok (pl. infekció, veseelégtelenség) - mentális zavar, kooperáció hiánya 	<ul style="list-style-type: none"> - bal főtörzs szűkület - mérsékelt billentyűszűkület - súlyos hypertonia (>200/120 Hgmm) - tachy-bradyarrhythmia - magas fokú AV blokk - HCMP - súlyos pulmonális hypertonia - előrehaladott terhesség - elektrolitzavar - mozgásszervi betegség

Terhelés során végig biztatni és vezetni kell a beteget, hogy az erő kifejtése maximális legyen és valós, fiziológias limitációt tudjunk igazolni. Ki kell emelni, hogy egy előre meghatározott célpulzus (pl. a számított maximális szívfrekvencia elérése) miatt nem célszerű leállítani a vizsgálatot. A tüneti limitáció előtt az alábbiak észlelése jelent megszakítási indikációt:

- angina pectorisra utaló mellkasi fájdalom
- ischaemiás EKG változás
- súlyos kamrai ectopia (kapcsolt VES vagy salve)
- II-III. fokú AV blokk
- > 20 Hgmm szisztolés RR esés
- szisztolés RR > 250 Hgmm, diasztolés RR > 120 Hgmm
- tünetekkel járó súlyos hypoxaemia (SpO₂ < 80%)

- hirtelen sápadtság, mentális confusio, koordinátlanság
- szédülés, ájulásérzet
- légzési elégtelenség tünetei

Minden terheléses vizsgálatnál a reszuszitáció technikai és személyi feltételeit biztosítani kell.

4.CPX során alkalmazott terhelési protokollok

Kerékpár- vagy futószőnyeg ergométerek egyaránt alkalmasak, de a pulmonológia gyakorlatban a kerékpár dominál, ezért itt csak ezt ismertetjük. Két fő formájuk van: a fokozatosan növekvő, progresszív és a konstans, állandó intenzitású terhelés.

4.1. Progresszív terhelés

Mivel a ventilációs és gázcsere változók növekedési üteme csak követi az intenzitását, célszerű egyenletesen emelkedő protokollt alkalmazni. 3 perc nyugalmi adatgyűjtés után 3 perc bemelegítés (tekerés ellenállás nélkül), majd percenként emelkedő intenzitás (5-20 Watt/perc) a megszakításig, végül 3-5 perc megnyugvási fázis javasolt. A terhelési zaj csökkentésére célszerű a lépcsőzetes emelés helyett az egyenletesen emelkedő (ramp) intenzitást alkalmazni, ami a számítógépes vezérlés mellett már megoldható. Úgy célszerű tervezni, hogy a progresszív fázis ideje 8-12 perc közé essen. A nyugalmi légzésfunkciós adatok és a beteg életmódja alapján ez jól megbecsülhető.

4.2. Konstans terhelés

Egyre népszerűbb, mivel a betegek jobban tolerálják és a terápiás intervenciók, főleg a rehabilitáció hatékonysága jobban értelmezhető, mivel a változások mértéke („delta”) nagyobb, mint a progresszív terhelésnél vagy a 6 perces sétatávolságnál (2.6.2. táblázat). Különösen a terheléses áramlás-térfogat görbék, dinamikus hiperinfláció analízisében hasznosak, de a kardiopulmonális terheléses rendszer biológiai kalibrálására is alkalmazzák.

A progresszív terhelésnél elért csúcshintenzitás 75-80%-át választják és mérik az időt („endurance”) , amíg a beteg képes végezni a feladatot.

4.3. Fontosabb paraméterek és összefüggések

Közvetlenül mérik az oxigénfelvételt (VO_2), a szén-dioxid leadást (VCO_2), a percventilációt (V_E) a 12 elvezetéses EKG, vérnyomás és pulzoximetria folyamatos monitorozása mellett. Szükség esetén terhelés előtt és végén vérgáz vizsgálatra (artériás vagy arterializált capilláris fülcimpából) is lehetőség van. Rögzíteni kell a megszakítási indikációt és annak mértékét a Borg-skála alapján (ezt célszerű felvenni a teszt során is 2 percenként). Ilyen monitorozási feltételek mellett súlyos betegek is biztonsággal terhelhetők (2. táblázat).

3. táblázat: A CPX során vizsgálható funkciók és paraméterek

Funkció	Nem invazív	Invazív (vérgáz)
Külső munka	teljesítmény	
Metabolikus gázcsere	VO_2 , VCO_2 , RQ, LT	Tejsav
Kardiovaszkuláris	HR, EKG, RR, O_2 pulzus	
Ventiláció	V_E , V_T , f_R	
Pulmonális gázcsere és vérgáz	SpO_2 , V_E/VCO_2 , V_E/VO_2 , PETO ₂ , PETCO ₂ ,	PaO ₂ , PaCO ₂ , pH, SaO ₂ , V_D/V_T , P(A-a)O ₂ , HCO ₃
Tünetek	Dyspnoe, kimerülés, mellkasi fájdalom	

4.3.1. Aerob kapacitás (VO_2 , L/min vagy ml/kg/min)

A terheléses kapacitás, a fizikai munkavégző képesség, a kardiovaszkuláris fittség arany standardja a progresszív terhelés csúcsán mért oxigénfelvétel ($VO_{2csúcs}$). A keringési perctérfogat, az artériás vér oxigén tartalma, a végtagizmok keringése és az izmok oxigén extrakciója határozzák meg mértékét. Adekvát perctérfogat emelkedésnél a növekedés mértéke 10 (8,5-11) ml/min/watt, vagyis 100 watt emelkedésnél 1000 ml oxigénfelvétel növekedés várható. Lineárisan nő a maximális tolerálható terhelési szintig, s ez független az antropometriás változóktól. Túlsúlyos egyéneknél a kiindulási érték magasabb, de a lejtő normális.

A teljesítmény pontos mérése szükséges az összefüggés elemzéséhez, ami kerékpár ergométeren adott, de futószőnyegen csak becslés lehetséges, ami erősen motivált fitt egyénnél, főleg élsportolóknál megfigyelhető, hogy a teljesítményt tovább növelve az

oxigénfelvétel plató szakaszba megy át. Ezt nevezzük az aerob kapacitás maximumának (VO_{2max}). A klinikumban ezt gyakorlatilag soha nem látjuk, ezért helyesebb a leállás előtt mért legnagyobb értéket csúcs VO_2 -nek („ $VO_{2csúcs}$ ”) nevezni.

A legfontosabb paraméter a funkcionális kapacitás véleményezésében, ezt követi a többi változó elemzése limitáció okának tisztázására, függetlenül attól, hogy a beteg elérte-e a referencia értékének maximumát.

Néhány laboratóriumban, főleg kardiológia terhelésnél, ahol a futószőnyegen pontos teljesítményt (watt) nem lehet mérni, a terhelhetőség jellemzésére hajlamosak kalkulálni az aerob kapacitást és un. MET (metabolikus ekvivalens) egységekben kifejezni (1 MET = 3.5 ml/kg/min, ami a nyugalmi oxigénfelvétele egy 40 éves, 70 kg-os férfinak). Ezzel feltételezik, hogy az oxigénfelvétel szorosan lineáris nő a teljesítménnyel, ami azonban – elsődlegesen éppen kardiovaszkuláris betegség, vagy obesitás miatt – hamis kalkulációra vezethet. Ezért értelmetlen MET-ben kifejezni a terheléses kapacitást. A hamis kalkulációt előidéző leggyakoribb állapotok:

- obesitás
- ISZB
- cardiomyopathia
- vitium
- perifériás érbetegség
- pulmonális vaszkuláris betegség
- rosszul kalibrált ergométer

4.3.2. Szén-dioxid leadás (VCO_2 , L/min)

Hasonló tényezők határozzák meg értékét, mint az oxigén felvételét, de mivel jobban oldódik a szövetekben és a vérben, a ventilációtól jobban függ. A terhelés kezdetén az aerob glukóz metabolizmus miatt lineárisan nő az oxigénfelvétellel, majd a növekvő tejsav neutralizálása miatt értéke megnő (laktát küszöb, 8. ábra).

4.3.3. Gázcsere arány („respiratory exchange ratio”, RER)

Az RER a szájnál mért gázcsere, a VCO_2/VO_2 arányt jelenti, ami stabil (steady state) állapotban megegyezik a respirációs quotiensevel (RQ). Az RQ a felhasznált tápanyagok arányán alapul és a szöveti metabolizmust jelenti, amit klinikai körülmények között nem lehet mérni. Tisztán szénhidrát hasznosítás mellett értéke 1, vegyes étrend mellett 0.85 körüli. Értéke 1 fölé nő LT feletti terhelésnél vagy hiperventiláció esetén. Az erő kifejtés

mértékére jól következtethetünk az értékeléséből: a progresszív terhelés végén legalább 1.1-1.2 érték utal elfogadható - jó erő kifejtésre (ha a hiperventilációt kizárjuk).

4.3.4. Laktát küszöb (anaerob-, laktát acidózis-, ventilációs küszöb)

A terhelés során kialakuló tejsavas metabolikus acidózis kezdetére utal, melyet az adott pillanatban mért VO_2 -vel fejeznek ki és %-ban adják meg (VO_2 aktuális értéke/ $VO_{2max,ref}$). Egészségeseknél ez 40% felett van. Minél edzettebb, jobb állóképességű a sportoló, annál magasabb ez az érték.

A terminológiai kavalkád a 30 éve tartó és máig vitatott mechanizmusra vezethető vissza: mi a pontos oka a tejsav terhelés alatti megjelenésének? Meghatározó eleme az aerob metabolizmus mellett beinduló anaerob folyamat, melynek eredményeként a piroszőlősav nagyobb mértékben tejsavvá alakul és az izomsejt citoplazmájából a vérbe jut. Az oxigén kínálat vagy hasznosítás korlátozott volta azonban nem kizárólagos oka a laktacidózisnak, mivel a progresszív terhelés során a működő glikolitikus (II.b) izomrostok aránya megnő a kezdetben domináló oxidatív (I.) izomrostokhoz képest, ami anaerobiosis nélkül is laktát emelkedést okozhat. Valószínű mindkét jelenség szerepet játszik az intenzitás emelkedésével megjelenő laktát emelkedésben.

A laktát küszöb legfontosabb gyakorlati üzenete, hogy viszonylag jól jelzi azt a munkaintenzitást, ami tartósan, gyakorlatilag végtelen ideig végezhető a szervezet kimerülése nélkül. Minél alacsonyabb, annál rosszabb az oxigénkínálat (keringési elégtelenség). Pulmonológiai rehabilitációban a hatékony tréningprogram növeli értékét.

Meghatározása a V-slope módszer (8.ábra) alapján történik, de a hiperventiláció kizárására a V_E/VO_2 - V_E/VCO_2 és a $PETO_2$ - $PETCO_2$ értékek munkaintenzitással történő folyamatos változását is figyelembe kell venni. Súlyos COPD-ben néha hiányozhat, melynek oka vagy a kemoreceptor inszenzitivitás vagy a légzésmechanikai zavar miatti inadekvát a ventiláció növekedése.

4.3.5. Perctérfogat (Q)

A keringési perctérfogat a progresszív terhelés során az oxigénfelvétellel lineárisan nő, melyet a Fick egyenlet alapján számíthatunk:

$$Q = (SV \times HR) = VO_2 / C(a-v)O_2$$

ahol SV a pulzustérfogat, HR a szívfrekvencia, $C(a-v)O_2$ az oxigén extrakció. A terhelés kezdetén az SV és a HR nő, majd később csak a szívfrekvencia. A HR változásából a terhelés alatti szív működésre következtethetünk.

A szívfrekvencia rezerv („heart rate reserve”; HRR) a terhelés csúcspontján mért pulzusszám és a kor szerinti HR maximum ($220 - \text{életkor}$ vagy $210 - 0.65 \times \text{életkor}$) hányadosa. 40 éves kor alatt mindkét kalkuláció hasonló értéket ad, míg idősebbekben az első kalkuláció alábecsüli az életkor szerinti maximumot. Egészségesekben a kimerült HRR utal a perctérfogat platója miatti kardiovaszkuláris limitációra.

Az oxigén pulzus (VO_2/HR) az egy szív ciklusra eső oxigénfelvételt jelenti és a pulzustérfogat (SV, stroke volume) durva becslésére alkalmas.

4.3.6. Vérnyomás

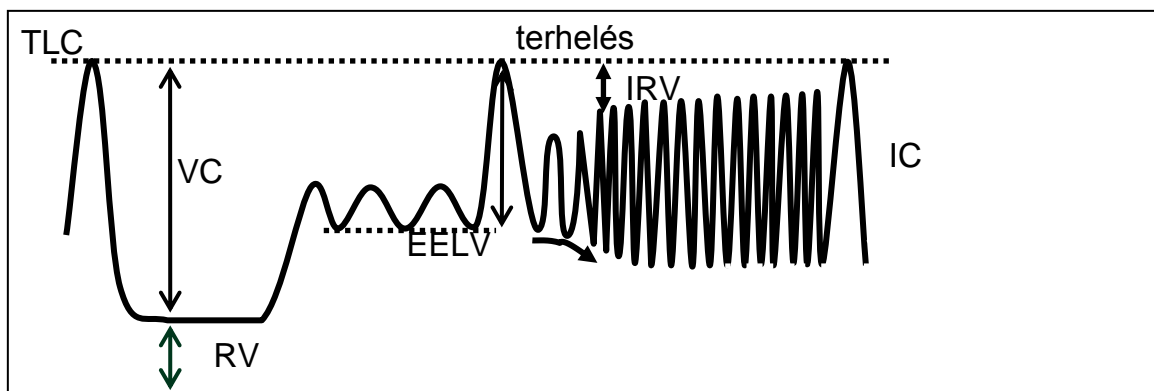
A szisztolés érték progresszíven nő a VO_2 -vel de a diasztolés érték nem változik vagy enyhén csökken terhelés alatt. Extrém szisztolés érték vagy növekvő diasztolés érték rosszul beállított antihipertenzív terápiára utal. Ha terhelésre nem nő vagy csökken a vérnyomás, bal kamra pumpaelégtelenségre, súlyos kiáramlási akadályra (aorta stenosis, hipertrofiás cardiomyopathia) vagy pulmonális vasculáris betegségekre, centrális vénás obstrukcióra utal és megszakítási indikációt jelent.

4.3.7. Ventiláció

Terhelés során a ventiláció az egyik elsődleges eszköz, mellyel a vérgáz és sav-bázis viszonyokat stabilizálja a szervezet, bár a pontos mechanizmus, ami a terhelésre növekvő ventilációt eredményezi, nem teljesen ismert.

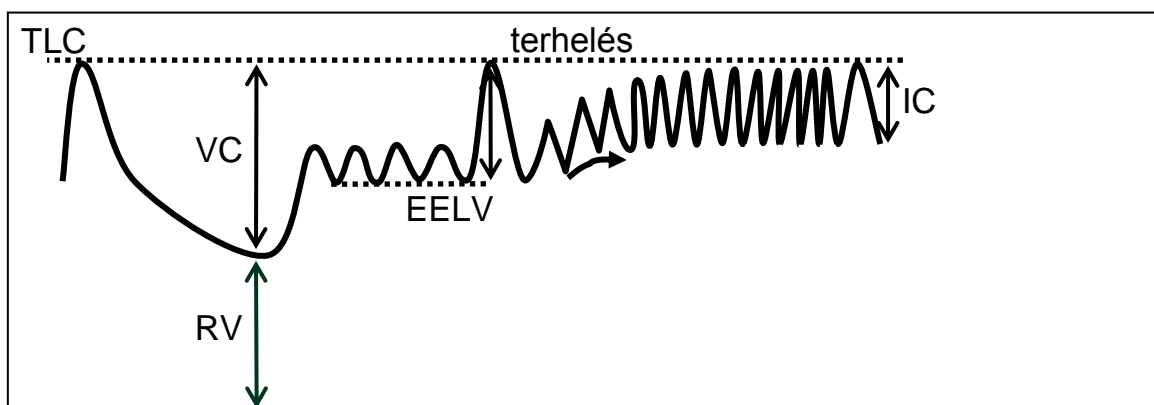
A periventiláció (V_E , L/min) két komponens szorzata: a terhelés kezdetén a légzési térfogat (V_T) önmagában, majd később, a csúcsterhelés 70-80%-ig a légzési frekvenciával (f_R) együtt nő, végül a légzési frekvencia emelkedés dominál. A V_T rendszerint a vitálkapacitás 50-60%-án tetőzik, míg a légzésszám a nyugalmi 2-3-szorosa, fit egyénekben 6-7-szerese is lehet.

Egészségesekben a V_T emelkedése kisebb részben az EELV („endexpiratory lung volume; kilégzésvégi tüdőtérfogat) csökkenésével, nagyobb részt az EILV („endinspiratory lung volume”; belégzésvégi térfogat) emelkedésével biztosított, melynek eredményeként a belégzési rezerv volumen („inspiratory reserve volume”; IRV) csökken. Az EELV csökkenés miatt az inspiratorikus kapacitás (IC, nyíl) terhelés alatt nő (9. ábra).



9. ábra: Térfogatváltozások terhelés alatt egészségesekben

COPD-ben a dinamikus hiperinfláció miatt az EELV fokozatosan nő, az EILV szinte a TLC-re tolódik, melyek eredményeként az IC és az IRV csökken (10. ábra). A légzési frekvencia emelkedésével tudja csak a percventilációt biztosítani a beteg, ami a felfújódás folyamatát tovább gyorsítja.



10. ábra: Dinamikus tüdőtérfogatok terhelés alatt COPD-ben

Hagyományosan a maximális légzési kapacitás az MVV-vel (maximális akaratlagos percventiláció) jellemezhető. Spirometriával direkt mérhető, de fárasztó módszer - főleg tüdőbetegekben -, ezért az indirekt, kalkulált értékét ($FEV_1 \times 40$) vesszük figyelembe a terhelésvégi légzési rezerv (BR) számításánál:

$$BR = V_{E\max} / MVV \quad \text{vagy} \quad BR = MVV - V_{E\max}$$

15% vagy 12L-nél kisebb érték beszűkült légzési rezervre, a terhelés ventilációs limitációjára utal. Ezt sportolóknál csak ritkán lehet elérni (extrém motiváltság a terhelés alatt), náluk a terhelést a keringési vagy perifériás limitáció határolja be.

A légzési ekvivalensek (V_E/VO_2 , V_E/VCO_2 – 1 L oxigénfelvételt ill. szén-dioxid leadást eredményező percventiláció) a metabolikus igény és a ventilációs válasz összefüggését jellemzik és mindkettő függ a holtterventiláció (V_D/V_T) mértékétől: magas V_D/V_T esetén magasabb az értékük. Terhelés előtt az izgalom miatt magasabb (30 feletti) értékek a terhelés kezdetétől fokozatosan csökkennek és a nadírt (kb. 25) a laktát küszöbnél érik el. Ezt követően a V_E/VO_2 nő, míg a V_E/VCO_2 nem változik egy darabig, majd – a bikarbonát puffer kimerülésére utaló – metabolikus acidózis respirációs kompenzációja kezdetén nő. Ez a profil eltér az egyéb okokból (pánik, fájdalom, hypoxaemia) fellépő hiperventilációtól, mikor is mindkettő egyszerre változik. Szimultán grafikus értékelésükkel így a laktát küszöb pontosabban állapítható meg, mintha csak a V-slope módszerrel (8.ábra) értékelnék.

A kilégzésvégi alveoláris gáztenziók közül a $PETCO_2$ nő, a $PETO_2$ csökken a mérsékelt terhelési intenzitás alatt, majd a laktát küszöbnél a $PETO_2$ – a V_E/VO_2 -vel egyidőben – emelkedik. Az LT-nél a $PETCO_2$ stabilizálódik egy darabig, majd csökkeni kezd – egyidőben a V_E/VCO_2 emelkedésével; ez hiperventilációra utal (metabolikus acidózis respiratorikus kompenzációja). Ha a $PETCO_2$ nem csökken az emelkedő V_E/VCO_2 mellett, az magas holtterventilációra utal. Azt a szakaszt, amikor a $PETO_2$ nő relatíve stabil $PETCO_2$ mellett, „izokapniás pufferelés”-nek nevezik.

4.3.8. Pulmonális gázcseré

Az alveolo-artériás oxigéndifferencia / $P(A-a)O_2$ / számítását a vérgázanalizátorok elvégzik az alveoláris gázegyenlet alapján:

$$P_AO_2 = (PB-47) \times FIO_2 - PaCO_2/RQ$$

ahol PB a barometriás nyomás, FIO_2 a belégzett levegőben az oxigén aránya.

A $P(A-a)O_2$ segít az effort hypoxaemia okának értelmezésében. Ha a nyugalmi érték (5-10 Hgmm) terhelésre sem változik, akkor inadekvát a ventilációs válasz és egyidejűleg a $PaCO_2$ is nő (légzésmechanika romlik, légzőizom kimerülés, légzőközpont zavar). Hypoxiás környezetben (magaslat) is ezt észlelni. Ha viszont a PaO_2 csökkenés mellett nő a $P(A-a)O_2$, akkor az alábbiak lehetségesek:

- nő a V/Q aránytalanság
- nő a jobb-bal shunt (foramen ovale apertum - pulmonális nyomás emelkedés)
- diffúziós limitáció

- az előző háromhoz társul a sportolóknál, extrém magas terhelési szintnél gyakran kialakuló kevert vénás vér oxigéntartalmának csökkenése, mivel terheléskor az oxigénextrakció (arterio-venózus oxigéndifferencia) a perifériás izmokban nő. Ilyenkor a tüdőkapillárisokban a vvt kontakt idő csökkenése miatt a vénás vér oxigénnyomásán nem tud teljesen ekvilibrálódni az alveoláris tér oxigénnyomásával és enyhe hypoxaemia alakulhat ki.

A $P(A-a)O_2$ terhelésre legfeljebb 20 Hgmm-rel nő (V/Q aránytalanság, diffúziós limitáció, alacsony kevert vénás PO_2 miatt). Pulmonális gázcsereszavar 35 Hgmm felett lehetséges, 50 Hgmm felett csaknem biztos.

A holtter aránya a légzési térfogathoz (V_D/V_T) szintén a pulmonális gázcseré indikátora. A holttérnek két komponense van: az anatómiai holtter, ami a konduktív légutakban lévő levegő térfogata és a nem perfundált alveolusok térfogata (funkcionális vagy fiziológias holtter). A fiziológias holtterventiláció fogalmán a kettőt együtt értik. Nyugalomban értéke 0.3, terhelésre 0.2 alá csökken, de 40 év felett magasabb értékek várhatók. Terhelésre történő növekedés mindenképp kóros és V/Q aránytalanságra vagy jobb-bal shuntre utal. Számítása a

$$V_D/V_T = (PaCO_2 - PECO_2) / PaCO_2$$

Képlet alapján történik, ahol $PECO_2$ a kilégzett levegő (alveoláris + holtter) átlagos CO_2 parciális nyomása. A $PaCO_2$ mérése miatt vérvétel szükséges. Helytelen – bár sok készülék megteszi – a $PaCO_2$ -re következtetni a $PETCO_2$ -ből (kilégzési végi CO_2 parciális nyomás), mivel az mind nyugalomban, de főleg terhelésre meghaladhatja a $PaCO_2$ értékét, ezért a nem-invazív meghatározás alul- vagy túlbecsülheti a valós értéket, különösen tüdőbetegségben.

4.3.9. Tüneti percepció

A módosított, 10 pontos Borg- skála (CR-10) a legelfogadottabb, segítségével a tünetek erősségének változását (dyspnoe, kimerülés, lábfáradás, mellkasi fájdalom) nyomon követhetjük. Nem csak a terhelésvégi, hanem a köztes értékeket is érdemes rögzíteni. Változásuk az idő (konstans terhelésnél) vagy a teljesítmény (progresszív terhelésnél) függvényében alkalmas különböző intervenciók (gyógyszer, rehabilitáció, edzés) hatásának komplexebb értékelésére.

A CPET normál értékeit a 4. táblázat tartalmazza

4. táblázat: A legfontosabb változók referencia értékei a terhelés csúcsán*

Paraméter	A normalitás kritériuma
VO ₂ max	> 84 ref%
Laktát küszöb (LT)	>40% VO ₂ ref,max
Szívfrekvencia (HR)	HRmax > 90% kor szerinti max.
HR rezerv (HRR)	< 15/perc
Vérnyomás	< 220/90 Hgmm
O ₂ pulzus	> 80 ref%
Légzési rezerv	> 11 L vagy > 15%
Légzési frekvencia	< 60/min
V _E /VCO ₂ az LT-nél	< 34
V _D /V _T	< 30
PaO ₂	> 80 Hgmm
P(A-a)O ₂	< 35 Hgmm

* kivéve laktát küszöb és V_E/VCO₂, ezek esetében az LT-nél mért érték szerepel

Rövidítések:

EELV: kilégzésvégi térfogat (= FRC)

EILV: belégzésvégi térfogat

IC: inspiratorikus kapacitás

IRV: belégzési rezerv térfogat

HR: pulzusszám

HRR: szívfrekvencia rezerv

BR: légzési rezerv

LT: laktát küszöb

VO₂: oxigén felvétel a tüdőben

VCO₂: szén-dioxid leadás a tüdőből

RER: V_{CO_2}/V_{O_2}

Q_{O_2} : sejtek oxigén felvétele

Q_{CO_2} : sejtek szén-dioxid leadása

RQ: Q_{CO_2}/Q_{O_2}

V_E : percventiláció

V_T : légzési térfogat

f_B : légzési frekvencia

MVV: maximális akaratlagos percventiláció

V_E/V_{O_2} : oxigén felvételre vonatkoztatott légzési ekvivalens

V_E/V_{CO_2} : szén-dioxid leadásra vonatkoztatott légzési ekvivalens

$P_{ET_{O_2}}$: kilégzésvégi oxigén parciális nyomás az alveoláris térben

$P_{ET_{CO_2}}$: kilégzésvégi szén-dioxid parciális nyomás az alveoláris térben

Sp_{O_2} : pulzoximetriával mért szaturáció

CHF: krónikus szívlégtelenség

ILD: intersticiális tüdőbetegség

PVD: pulmonális vaszkuláris betegség

PPH: primer pulmonális hipertónia

COPD: krónikus obstruktív tüdőbetegség

CF: cisztás fibrózis

CPET, CPX: kardiopulmonális terheléses vizsgálat

6MWT: 6 perces járásteszt

6MWD: a 6 perces járásteszt során megtett távolság

Irodalom:

1. Palange P, Ward SA, Carlsen K-H et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. Eur Respir J 2007; 29:185-209.
2. Clinical exercise testing with reference to lung diseases: indications, standardization and interpretation strategies. ERS Task Force on Standardization of Clinical Exercise Testing. Eur Respir J 1997; 10:2662-2689.

3. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167:211-277.
4. Ward SA, Palange P (eds): *Clinical Exercise Testing*. European Respiratory Monograph 2007, Volume 12, No 40.
5. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Whipp BJ. *Principles of exercise testing and interpretation*. Philadelphia, 2005, Lippincott Williams & Wilkins,
6. Weisman IM, Zeballos JZ (eds): *Clinical exercise testing*. Basel, 2002, Karger
7. Hughes JMB, Pride NB (eds): *Lung function tests: Physiological principles and clinical applications*. London, 2001, Saunders
8. Emtner M, Porszasz J, Burns M, Somfay A, Casaburi R. Benefits of supplemental oxygen in exercise training in nonhypoxemic COPD patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:1034-1042..
9. O'Donnell DE, Fluge T, Gerke F, et al. Effects of tiotropium on lung hyperinflation, dyspnea and exercise tolerance in COPD. *Eur Respir J* 2004; 23:832-840.
10. Palange P, Valli G, Onorat P et al. Effect of heliox on lung dynamic hyperinflation, dyspnea, and exercise endurance capacity in COPD patients. *J Appl Physiol* 2004; 97:167-1642.
11. Porszasz J, Emtner M, Goto S, Somfay A, Whipp BJ, Casaburi R. Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. *Chest* 2005; 128:2025-2034.
12. Celli BR, Cote CG, Marin JM et al. The body mass index, airflow obstruction, dyspnoea, and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *N Eng J Med* 2004; 350:1005–1012.
13. Somfay A. Klinikai terheléses vizsgálatok. *Medicina Thoracalis* 2008; 61:120-134.

IV. HIRTELEN SZÍVHALÁLLAL GYAKRAN SZÖVŐDŐ KÓRKÉPEK

DR. LENGYEL CSABA, DR. BACZKÓ ISTVÁN, DR. NEMES ATTILA

A fejlett világban a hirtelen szívhalál (általánosan elfogadott nemzetközi megnevezése: *sudden cardiac death*, SCD) leggyakoribb okát a koszorúér-betegség és az azzal együtt járó kamrai ritmuszavarok jelentik. Ismert tény ugyanakkor, hogy számos más kardiovaszkuláris kórkép – akár ritmuszavar nélkül is – együtt járhat az SCD magasabb incidenciájával. Az egészségügyben dolgozók számára rendkívül fontos annak ismerete, mely szívgyógyászati betegségek esetén kell az SCD fokozott kockázatára gondolnia, hiszen ez alapvetően meghatározhatja szemléletünket a betegellátás során. A jelen fejezet célja ezen betegségek rövid ismertetése, kiemelve a kórképek eredetét, tünettannát, diagnosztikus és terápiás lehetőségeit, valamint a prognózisukra vonatkozó főbb információkat az utóbbi években publikált szakmai irányelvek alapján.

A hirtelen szívhalál definíciója

A hirtelen szívhalál (SCD) pontos definíciója régóta vita tárgyát képezi. Napjainkban az alábbi meghatározást tekinthetjük a leginkább elfogadottnak:

„Olyan szív eredetű természetes halál, mely hirtelen eszméletvesztést követően, az akut tünetek jelentkezésétől számított egy órán belül lép fel. Az anamnesisben szerepelhet ugyan ismert szívbetegség, a halál ideje és módja azonban előre nem várhatóan következik be.”

Az irodalom szerint a hirtelen kialakuló szív- és érrendszeri összeomlás miatt észlelt betegek 75-80%-ban kamrai tahikardia észlelhető, míg bradiaritmia csak az esetek kisebb részében fordul elő. Az esetek 5-10%-ában, az SCD koszorúér-betegség és szívelégtelenség hiánya mellett fordul elő. Az SCD incidenciája mentőszolgálati adatok alapján 0,36 – 1,28 / 1000 lakos/év.

Hirtelen szívhalállal gyakran szövődő kórképek

Isémiás szívbetegség (ISZB) és miokardiális infarktus (MI):

A koszorúér-betegséget ateroszklerózis okozza, ilyenkor a koszorúerek falában zsíros, koleszterinben gazdag felrakódások, plakkok jönnek létre. Ezek a plakkok az idő múlásával elmeszesednek és az erek lumenének beszűkülését, akár teljes elzáródását hozzák létre. Számos kardiovaszkuláris rizikófaktor ismert, mely a koszorúér-betegség kialakulásához vezethet, beleértve az öröklött tényezőkön túl a magasabb életkort, a férfi nemet, a zsíryanycsere-zavarokat, a magas vérnyomást, a cukorbetegséget, a dohányzást, az elhízást, a mozgásszegény életmódot. Jellemző tünet a nyomó jellegű, mellkasi fájdalom (angina pektórisz), mely a karba, a nyakba, a hátba sugározhat, hányingerrel, hányással, szorongással és egyéb tünetekkel járhat együtt, és stabil angina esetén pihenésre, vagy nitroglicerinnel adására megszűnhet. Ilyenkor a diagnózis felállítását a fizikális vizsgálat, az EKG és az echokardiográfiás vizsgálat elvégzése segítheti. Echokardiográfia során a kamrai méretek és funkcionális paraméterek meghatározása mellett célunk az esetlegesen fennálló, a szívizom vérellátási zavara miatt kialakult falmozgászavarok detektálása. Amennyiben nyugalomban nem igazolhatók eltérések, terheléses tesztek végzendők. A terheléses EKG, terheléses szívizom perfúziós izotóp vizsgálatok (szcintigráfia), a terheléses echokardiográfia ismert diagnosztikus eljárások melyek a napi klinikai rutinban jól alkalmazhatók. Manapság terjedőben van az ún. sok szeletes kardiális komputer tomográfia (CT) is, melynek segítségével az esetleges koszorúér-szűkületek és egyéb anomáliák kiszűrhetők. Amennyiben koszorúér-betegség megalapozott gyanúja áll fenn, a pontos diagnózis felállításához arany standardnak tekintett szívkatóéteres, koronarográfiás vizsgálat végzendő. Ilyenkor a koszorúerek morfológiai eltéréseinek tisztázása mellett a funkcionális eltérések detektálása is lehetséges. Akut MI esetén a koszorúérben kialakult, még el nem meszesedett, ún. lágy plakkok megrepednek és egy trombotikus folyamat indul el, ami az ér akut elzáródásához, majd az ér által ellátott mögöttes szívizomterület elhalásához vezethet. Ilyenkor az akutan jelentkező mellkasi fájdalom nitrát adására nem szűnik. A labor diagnosztika elvégzésének kiemelt jelentősége van, a kreatinin-kináz és troponin szint meghatározása diagnosztikus értékű lehet. Az EKG-n típusos elváltozások (ST-szakasz eltérések) csak az esetek egy részében észlelhetők (ha az ST szakasz megemelkedik, ST-elevációval járó MI = STEMI, ha nem emelkedik meg, nem-ST-elevációs MI = NSTEMI betegség megnevezése). Az akut MI diagnosztizálását segítheti az echokardiográfia során észlelhető újonnan kialakult falmozgászavar, szívbillentyű elégtelenség, stb. megjelenése.

A koszorúér-betegség gyógyszeres kezelésének alapját a befolyásolható rizikófaktorok (mozgásszegény életmód, dohányzás, testsúly, stb.) és magas kockázattal járó betegségek (pl. magasvérnyomás betegség, hiperkoleszterinémia, cukorbetegség) kezelése jelenti. Stabil angina pektórisz (stabil koszorúér-betegség) fennállása esetén célunk a tünetek csökkentése (béta-blokkolók, kalciumantagonisták, nitrátok, stb.), a

beteg életkilátásainak, illetve a betegség prognózis javítása (acetil-szalicilsav (ASA), béta-blokkolók, koleszterin-szint csökkentő statinok és ACE gátlók). Amennyiben szignifikáns szűkülettel járó koszorúér-betegség igazolható, akkor a megfelelő szakmai irányelveknek megfelelően az ér átjárhatóságának invazív megoldása (perkután koronária intervenció = PCI) mérlegelendő (koszorúér-tágítás és stent-beültetés), vagy bypass műtét elvégzése megfontolandó. Amennyiben szignifikáns koronária betegség nem igazolható, akkor konzervatív kezelés folytatása jön szóba a beteg szoros követése mellett. Instabil angina pektórisz és NSTEMI esetén a jelenleg ismert szakmai irányelvek alapján koronarográfia és PCI elvégzése javasolt a kockázattól függően 1-3 napon belül, míg STEMI esetén azonnal. Azt, hogy a PCI során pontosan milyen beavatkozást végeznek, a kardiológiai szakmai irányelvek rögzítik.

STEMI-t követően számos komplikáció léphet fel, beleértve a kardiogén sokkot, súlyos szívelégtelenséget, a mitrális szájadék elégtelenségét, kamrákat elválasztó sövény repedését, balkamrai szabad fal ruptúráját, jobb kamrai infarktust, a szívburok gyulladását, stb. Demográfiai és számos egyéb tényező mellett a nyugalmi szívfrekvenciának, a korai kamrai ütések és nem-tartós kamrai tahikardia meglétének rizikóbecslő szerepe lehet MI-t követően. A terheléses vizsgálatok eredményének szintén prognosztikus jelentősége van. Az aritmológiai eltérések kezelésével és prognosztikus értékével kapcsolatos információkat a későbbiekben ismertetjük.

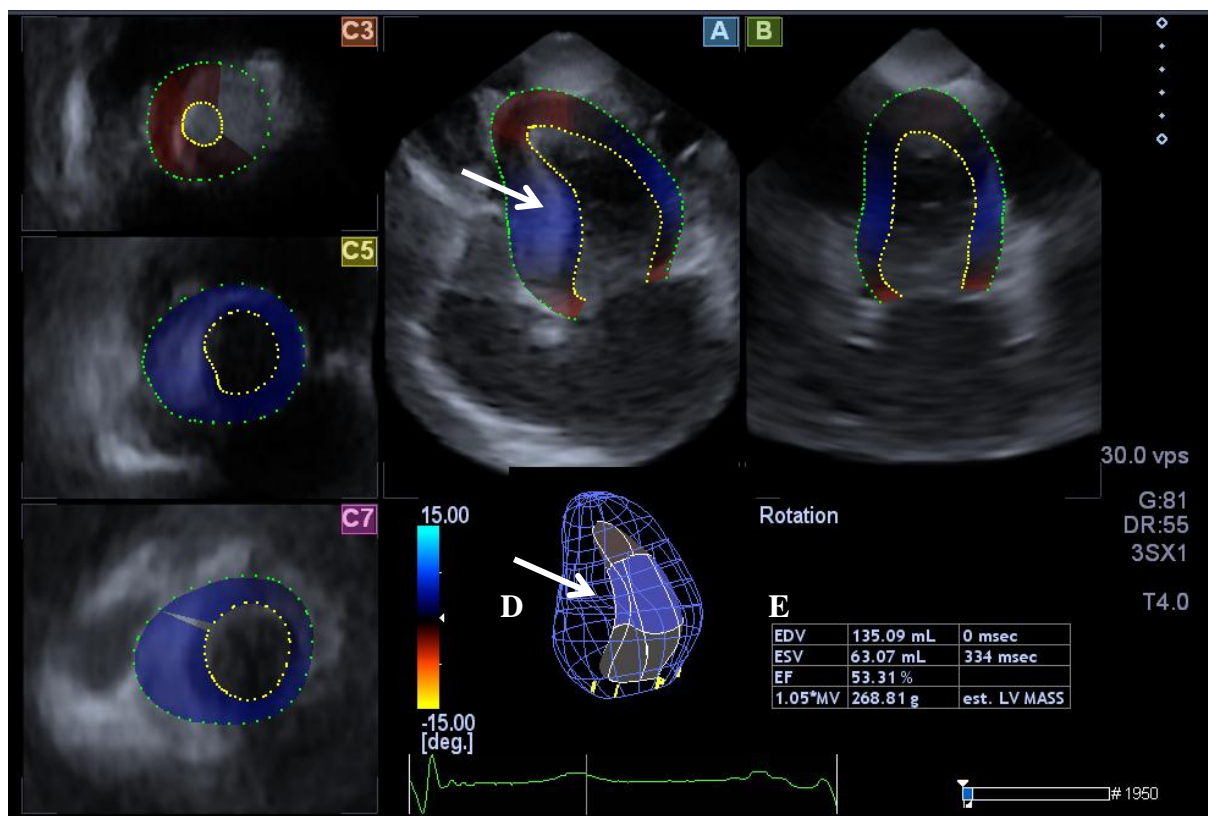
Hipertrófiás kardiomiopátia (HCM):

A HCM egy komplex, viszonylag gyakori, genetikai eltéréseken alapuló öröklődő megbetegedés, ami, szívizom hipertrófiával jár. HCM fennállása esetén a szívizom hipertrófia bizonyos falrészleteket, mint pl. az a kamrák közötti sövényt (interventrikuláris szeptumot) kifejezettebben érinti. Erre utal a betegség korábbi elnevezése is: aszimmetrikus szeptum hipertrófia (ASH). Vannak egyéb falrészletre lokalizálható formák is. Bizonyos esetekben a hipertrófia következtében a kifolyótraktusban obstrukció észlelhető (ún. obstruktív HCM). A betegségre típusos tünetek nincsenek, de gyakran jár együtt mellkasi fájdalommal, fulladással, szívdobogásérzéssel vagy rövid ideig tartó eszméletvesztéssel. Az EKG mellett az echokardiográfia jelenti a non-invazív diagnosztika alapjait. Segítségével az aszimmetrikusan megvastagodott balkamrai fal nagysága pontosan lemérhető, és a mitrális billentyű rendellenes mozgása, a kifolyótraktusban az áramlási obstrukció mértéke pontosan jellemezhető.

A betegség a klinikai lefolyás, a prognózis és a kezelés tekintetében heterogén eloszlást mutat. A betegek többsége stabil állapotban van, azonban *a fiatal betegekben a HCM az SCD egyik leggyakoribb oka*. Mivel a HCM-es betegek többsége tünetmentes,

gyakran első jele maga az SCD lehet. Emiatt rendkívül fontos a korai diagnózis érdekében azoknak a betegeknek a kiválasztása, akik az SCD szempontjából magas kockázatúnak számítanak. Az SCD gyakran kamrai tahikardia következménye olyan kiváltó tényezők egyidejű fennállása esetén, mint az isémia, a kifolyótraktus obstrukciója és a pitvarfibrilláció megléte. A betegség halálozása az átlag népességben 1% körüli lehet. Ez az alacsony incidencia a rizikóbecslést megnehezíti. A szakmai ajánlások alapján az SCD legfontosabb rizikófaktora a családi anamnesisben szereplő szívbetegség (kamrafibrilláció), spontán tartós kamrai tahikardia, szívhalál, körülírt okkal nem magyarázható eszméletvesztés, amennyiben a balkamrai falvastagság ≥ 3 cm és abnormális terheléses vérnyomásválasz észlelhető.

A gyógyszeres kezelés során béta-blokkolók és kalciumantagonista verapamil használata jön szóba. Amennyiben egyéb társbetegség is fennáll, annak kezelése is javasolt (pl. pitvarfibrilláció kezelése). Beültethető defibrillátor (implantálható kardioverter defibrillátor = ICD) beültetése ajánlott, amennyiben az anamnesisben korábbi szívbetegség (kamrai tahikardia/fibrilláció), illetve 2 vagy annál több rizikófaktor szerepel. Úgy tűnik, hogy az ICD beültetés a legmegfelelőbb kezelés a nagy rizikójú HCM-s betegek számára. Súlyos fokú obstrukció esetén sebészeti megoldás (megvastagodott rész kimetszése, miektómia) vagy alkoholos roncsolása (alkoholos abláció) jön szóba.



1. ábra. Egy hipertróphiás kardiomiopátiás (HCM) beteg három-dimenziós echokardiográfiás képe látható. A csúcsi négyüregi (A) és kétüregi (B) metszetek mellett a három, a balkamra különböző szintjében készült keresztmetszeti kép is fel lett tüntetve (C3,C4,C5). A megvastagodott balkamrai szeptumot fehér nyíllal jelöltük. A rekonstruált 3-dimenziós modell segítségével könnyen demonstrálható az aszimmetrikus balkamra hipertrófia és a deformált balkamrai üreg (D). A vizsgálat során mért balkamrai adatokat is feltüntettük (E).

Aritmogén jobb kamrai kardiomiopátia (ARVD):

Az ARVD egy olyan öröklődő szívizombetegség, ami a jobb kamra fali izomzatának zsíros-fibrosus átépülésén alapul. A szegmentális vagy diffúz átépülés következtében a jobb kamra szabad fala zsákszerűen kitágulhat. Általában fiatal férfiakban fordul elő, vagy ismert ARVD-s egyének rokonaiban feltételezhető. Az ARVD fennállása esetén rövid ideig tartó eszméletvesztés és mindkét kamrát érintő elégtelenség figyelhető meg. A pontos diagnózis felállításában a leggyakrabban alkalmazott non-invazív képalkotó eljárás az echokardiográfia, amivel jól detektálhatók a jobb kamra eltérései, dimenziói, valamint falmozgás-zavarai. Még pontosabb diagnózishoz juthatunk mágneses rezonanciás vizsgálat (MRI) vagy szívizom-biopszia elvégzésével.

A kórkép fennállása esetén a jobb kamra falából kamrai ritmuszavarok indulhatnak ki, melyek SCD-hez vezethetnek. Sajnos a betegek egy részében az SCD a

betegség első jele. ARVD fennállása esetén az SCD gyakrabban jelentkezik, ha kiterjedt jobb kamrai eltérések állnak fenn és a balkamra is érintett. Bizonyos genetikai típusokban magasabb az SCD kockázata. Aritmológiai eltérések fennállása esetén a kezelés antiaritmiás gyógyszerek (pl. béta-blokkolók, amiodaron, sotalol) alkalmazásával, bizonyos esetekben ICD beültetésével történik.

Dilatatív kardiomiopátia:

A dilatatív kardiomiopátia (DCM) számos betegség végállapotának tekinthető: a szív falai elvékonyodnak, üregei kitágulnak, pumpafunkciója elvesz. DCM kialakulásához vezethet a teljesség igény nélkül pl. lezajlott szívizomgyulladás, autoimmun betegség (autoimmun miokarditisz), toxikus anyagok (pl. alkohol, kardiomiopátia, kobalt, szervesfoszfát, citosztatisztikumok, stb.) expozíciója, hiánybetegségek (B1 vitamin hiány – beriberi) és endokrin kórképek (mellékpajzsmirigy elégtelenség, pajzsmirigybetegségek) vagy terhesség fennállása. A DCM bizonyos esetekben családi halmozódást mutat: kb. 30%-ban genetikai eredetű. Amennyiben a kiváltó ok nem ismert, ismeretlen eredetű (idiopátiás) DCM-ről beszélünk. Az ischaemiás eredetről korábban már szót ejtettünk. A diagnózis felállítását a fizikális vizsgálat (kardiális dekompenzáció jelei), EKG, bizonyos laborvizsgálatok támogatják. A rutin mellkas röntgenfelvétel elvégzése mellett az echokardiográfia segít a szívüregek tágasságának, szívizom funkciójának meghatározásában. A koszorúerek állapotának felmérésében, a koronária-betegség kizárásában azonban az egyik legfontosabb eszköz a koronarográfia elvégzése.

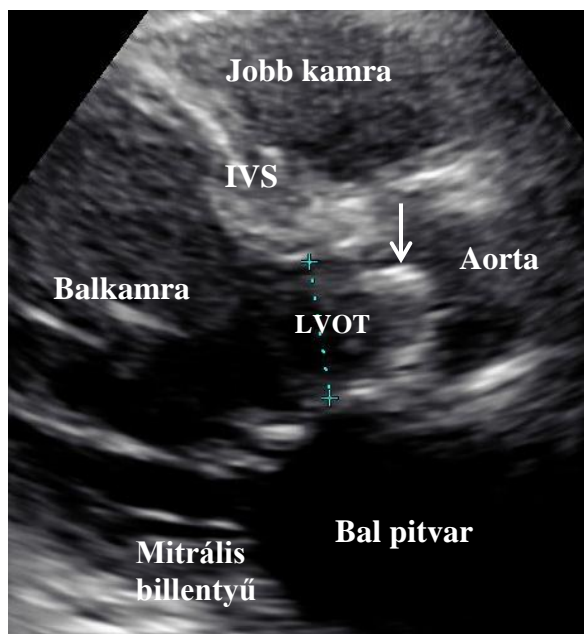
DCM fennállása esetén az SCD a halálozás 30%-áért felelős. A betegség kezelésének alapja lehetőség szerint oki terápia folytatása, az esetleges kiváltó faktorok megszüntetése, a tünetek mérséklése és a szövődmények megelőzése. A gyógyszeres terápia legfontosabb eszközei között az ACE-gátlók, vagy angiotenzin-receptor blokkolók, a béta-receptor blokkolók, az aldosteron receptor antagonisták, egyéb diuretikumok, a digoxin, a értágító hatású szerek, az antiaritmiás amiodaron és a tromboembóliás szövődményeket megelőző antikoaguláns kezelés szerepelnek. Amennyiben a betegség végstádiumú és a fent említett kezelési lehetőségek ellenére a tünetek perzisztálnak, akkor a beteg aktuális hemodinamikai paramétereinek megfelelő speciális kezelés (kétüregi pacemaker, egyéb, részben intenzív osztályos körülmények között keringéstámogató kezelési módok) válhat szükségessé. A végső lehetőség a szív transzplantáció marad. DCM esetén a kamrai tahikardiák előfordulása gyakori ugyan, de általában nem az eszméletvesztés vagy az SCD a betegség első jele. A DCM kimenetelét általánosan előrejelző tényezők (balkamrai ejekciós frakció és végszisztolés térfogat,

magasabb életkor, alacsony nátriumszint, magas pulmonáris kapilláris éknyomás, alacsony szisztolés vérnyomás, pitvarfibrilláció) nemcsak a betegség súlyosságát jellemzik, de az SCD fellépését is előre jelezhetik. Az anamnesisben szereplő eszméletvesztés és kamrai tahikardia a rizikóbecslés ugyancsak lényeges tényezői. Az ACE-gátlók, béta-blokkolók és aldosteron-receptor blokkolók használata a megelőzés fontos eszköze. Kamrai ritmuszavarok fennállása esetén az ICD preventív beültetése szintén megfontolandó eljárás.

Aorta sztenózis:

Az aorta billentyű szűkülete (AS) a leggyakrabban előforduló, a balkamrai kifolyótraktus obstrukcióját okozó kórkép. Kialakulásának hátterében számos tényező állhat, beleértve a normális aortabillentyűn a kor előrehaladtával jelentkező messzesedést, a kéthegyű billentyű következményes degenerációját és elmeszesedését, illetve a reumatoid betegséget. Az AS-sel kapcsolatban jelentkező leggyakoribb tünetek a mellkasi fájdalom, a fulladás, az ájulás, azonban ezek gyakran már csak a súlyosabb esetekben jelentkeznek. A típusos, anginás mellkasi fájdalom mögött a balkamra hipertrófia, a megnövekedett oxigénigény és a diasztolés koszorúér-telődés gátlást okozó kompressziós hatás áll. A diagnózis felállításához a fizikális vizsgálat, EKG és echokardiográfia elvégzése elengedhetetlen. Echokardiográfia során a szívüregi méretek meghatározása mellett a balkamra hipertrófia mértéke meghatározható, színes Doppler segítségével a billentyű feletti turbulens áramlás detektálható, az áramlási sebesség lemérhető, mely segíthet a billentyű-szájadék területének meghatározásában

Az AS betegek között az SCD előfordulása 20% körüli. A különböző hemodinamikai és elektrofiziológiai tesztek eredményeinek prognosztikai értéke limitált. Tünetmentes, de hemodinamikailag szignifikáns AS esetén a beteget gondosan kell követni, és amint tünetek jelentkeznek, a műtéti megoldást mérlegelni. Tartós kamrai tahiaritmiák fennállása esetén ICD beültetése szóba jön.



2. ábra. Egy, a balkamrai kifolyótraktusról hossztenyelyi metszetben készült kép látható. A balkamrai kifolyótraktus (left ventricular outflow tract, LVOT) billentyű alatti mérete (pontozott vonal), az echodenz, sztenotikus aorta billentyű (fehér nyíl) könnyen vizsgálható.

A koszorúerek rendellenes eredése:

A koronária anomáliák (KA) veleszületett eltérések összetett csoportja, melyek manifesztációja és patofiziológiájai jelentősége nagy változatosságot mutat. A KA-k számos problémát okozhatnak: miokardiális isémia fellépése, koszorúér ateroszklerotikus betegségének, isémiás kardiomiopátia kialakulásának magasabb kockázata, térfogat túlterhelés jelentkezése, szekunder aorta billentyű betegség kifejlődése, bakteriális endokarditisz emelkedett kockázata, illetve koronarográfia vagy egyéb, szívsebészeti beavatkozás során fellépő komplikációk vagy technikai nehézségek előfordulása.

SCD a leggyakrabban azokban az esetekben fordul elő, ahol a bal koszorúér a jobb vagy nem-koronáriás Valsalva tasakból ered. Különös figyelmet kell fordítani azokra a fiatal betegekre, akik angina-szerű mellkasi fájdalmat panasznak. A magas rizikójú betegeknél a legmegfelelőbb kezelési stratégia a sebészeti intervenció lehet.

Aorta disszekció:

Az aorta falának hosszanti szakadása az ér falának átlyukadása nélkül. Ilyenkor vér kerülhet a szétszakadt érfalba, melynek következménye egy ún. *állumen* kialakulása lehet. Több típusát különböztetik meg attól függően, hogy az aorta mely szakaszai érintettek (felszálló szakasz, aortaív, leszálló szakasz, vagy mind). Aorta disszekció gyakrabban fordul elő olyan kötőszöveti megbetegedésben, kötőszöveti gyengeségben

(pl. Marfan szindrómában), mely az aorta falát érintheti. A betegségre jellemző a hirtelen jelentkező erős, hátba sugárzó mellkasi fájdalom. A diagnózis felállításában az időben elvégzett akut CT vizsgálat elvégzése segíthet.

Akut forma esetén kiemelt fontosságú a műtét mihamarabbi elvégzése, de műtéti megoldás jön szóba a krónikus forma esetén is, amennyiben az ér elzáródásának és rupturájának, valamint az aorta ascendensre, a koronária szájadékokra és az aorta billentyűre történő ráterjedés veszélye áll fenn.

Mitralis billentyű prolapsus (MP):

MP-ről akkor beszélünk, ha szisztolé során a mitrális billentyű lemeze(i) a bal pitvarba boltosulnak. Az MP a leggyakoribb szívbillentyű-hibának tekintendő, elsősorban fiatal, vékony testalkatú nők esetében fordul elő, de családi halmozódását is leírták. Oka az esetek többségében ismeretlen, de kötőszöveti betegségek fennállásakor, reumás szívbetegség és Marfan szindróma esetén gyakoribb. Általában az MP nem okoz tüneteket, és csak orvosi kivizsgálás (fizikális vizsgálat, EKG, echokardiográfia) hívja fel rá a figyelmet. Az esetek egy részében atípusos szűró jellegű mellkasi fájdalom, palpitációs panaszok és ájulás is jelentkezhet. A pontos diagnózis felállításához echokardiográfias vizsgálat szükséges, melynek segítségével a billentyű lemezeinek szív ciklusos mozgása pontosan elemezhető, a beoltosulás mértéke és a billentyű-lemezek záródásának elégtelensége, a mitrális regurgitáció mértéke kvantifikálható. Szív dobogásérzést (palpitációt) okozó panaszok esetén aritmológiai kivizsgálás szóba jön (pl. Holter EKG), mellkasi fájdalom esetén pedig terheléses vizsgálat elvégzése.

Az MP jóindulatú betegségnek tekintendő, amelyben az SCD kialakulásával egyértelmű összefüggés nem igazolható. MP fennállása esetén elsősorban olyan betegekben fordult elő SCD, akiknél korábban syncope, szívmegállás, mitrális elégtelenség vagy fiatalabb korban SCD családi előfordulása volt igazolható. Jelen tudásunk szerint azonban nincs olyan klinikai, echokardiográfias vagy elektrofiziológiai paraméter, mely MP fennállása esetén a magas-rizikójú betegeket előre tudná jelezni. Szívmegállást túlélt betegekben az ICD beültetése természetesen szóba jön.

Miokardiális bridging:

Normális esetben a koronáriák a szívizomzaton fekszenek. Amennyiben azonban a nagyobb koszorúerek a miokardiumon keresztül fejlődnek ki, a szívizomzat összehúzódása összenyomhatja az ereket (szívizom-híd = miokardiális bridging), ami palpitációs panaszokat, fulladást, fáradtság-érzést és anginát okoz. Kórbonctani

eredmények alapján a myocardialis bridging az átlagos populáció 5%-ában van jelen. Az esetek többségében ezek a betegek panaszmentesek.

Az izolált miokardiális hidak hosszútávú prognózisa többnyire jó, de bizonyos esetekben kamrai tahiaritmiák és SCD jelentkezik. Szimptomatikus esetekben koronarográfia, echokardiográfia és intravaszkuláris ultrahang segíthet a diagnózisban. Terápiás lehetőségként béta-blokkolók használata, sebészeti és koszorúér-sztentelés/angioplasztika jöhet szóba.

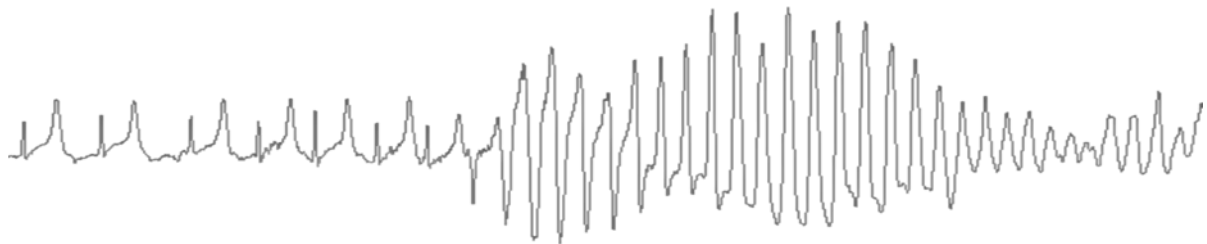
Szerzett hosszú QT szindróma

A hosszú QT szindróma a szívizom kamrai repolarizációjának kóros mértékű megnyúlásával járó klinikai tünet együttes, ami bizonyos körülmények között életveszélyes kamrai tahiaritmiák kialakulásához vezethet és az esetek kis hányadában kamrafibrillációra visszavezethető hirtelen szívhalált (SCD) okozhat. Hosszú QT szindrómáról akkor beszélhetünk, ha a kamrai repolarizáció időtartamát a testfelszíni EKG felvételen jellemző QT-szakasz hossza frekvencia korrekciót (*Bazett* szerint $QT_c = QT/\sqrt{RR}$) követően férfiben meghaladja a 450 ms-ot, nőben pedig a 470 ms-ot. A nemi különbség magyarázatát nagy valószínűséggel az adja, hogy az androgén nemi hormonok megrövidítik a kamrai repolarizációs időt, míg az ösztrogének nem befolyásolják érdemben a QT-szakasz hosszát. Részben ez is magyarázhatja azt a tényt, hogy a gyógyszer indukálta hosszú QT szindrómára visszavezethető kamrai tahikardia az átlag népesség körében gyakrabban fordul elő nőkben, mint férfiakban.

A hosszú QT szindróma két fő típusát különböztethetjük meg: a veleszületett és a szerzett formát. A veleszületett hosszú QT szindrómával a jegyzetben külön fejezet rész foglalkozik. Számos olyan kórállapotot, farmakológiai kezelést és táplálkozási tényezőt ismerünk, ami szívizom elektrofiziológiai átépülése révén szerzett hosszú QT szindrómához vezethet. Ezek a tényezők gyakran kombinálódhatnak akár egymással, akár a szerzett formákkal, fokozva az életveszélyes kamrai ritmuszavar fellépésének esélyét. A testfelszíni EKG-felvételen a kamrai repolarizációt reprezentáló QT-szakasz a különböző külső környezeti tényezők és kórállapotok hatására jelentősen megnyúlhat és a befolyásoló tényezők megszűnését követően normalizálódhat. A szerzett hosszú QT szindróma tehát nem egy statikus kórelváltozás, hanem egy dinamikusan változó állapot, amit a repolarizációt megnyújtó átmenetileg fellépő tényezők megjelenése hirtelen súlyosbíthat, megszűnése pedig enyhíthet. A manifeszt szerzett hosszú QT szindróma hátterében tehát gyakran megfigyelhetjük a kóroki tényezők kombinálódását, így több repolarizációt nyújtó kórállapot, gyógyszer, vagy akár a veleszületett és szerzett formák együttes előfordulását is. A gyógyszer indukálta hosszú QT szindrómában szenvedő

betegek kb. tíz százalékában ráadásul a szerzett QT-megnyúlást kiváltó ágens/kórállapot mellett valamilyen repolarizációs eltérésre hajlamosító genetikai eltérés is fennáll. A helyzetet bonyolítja, hogy az esetek egy részében a repolarizációt potenciálisan nyújtani képes faktorok önmagukban nem okoznak QT-prolongációt, mert fiziológias kompenzáló mechanizmusok a repolarizációs időt még képesek a normális tartományban tartani (*repolarizációs rezerv*). Ilyenkor a betegek panaszmentesek vagy tünetszegények ugyan, a kamrai repolarizációt biztosító repolarizációs rezervük azonban már jelentősen meggyengült. Ha ilyenkor egy vagy több újabb, repolarizációt nyújtó tényező jelenik meg, a repolarizációs rezerv hirtelen dekompenzálódik és váratlanul fellépő, markáns QT-megnyúlás léphet fel, ami korai utódepolarizáción és triggerelt aktivitáson alapuló, ún. pontfordulásos (Torsades de Pointes) kamrai tachikardiához (TdP) vezethet.

A TdP-re többek között jellemző, hogy az EKG QRS-komplexusainak tengelyállása egy kamrai tachikardiás epizódon belül egy vagy több alkalommal is 180° -kal változik, csavarodik és orsószzerű formát mutat (**1. ábra**).



3. ábra. Megnyúlt kamrai repolarizációt (RR-távolság: 663 ms, QT-szakasz: 392 ms, QTc-szakasz: 481 ms) követően fellépő, kamrafibillációba torkolló Torsade de Pointes kamrai tachycardia EKG képe (QTc-szakasz = Bazett szerint korrigált QT-szakasz). A felvételen jól látható a QRS-komplexus 180o-os frontális síkú orsószzerű csavarodása.

A diagnózis felállításához szükséges, hogy a jellemző EKG eltérés legalább három végtagi elvezetésben detektálható legyen. A TdP fellépését gyakran szinusz tachikardia előzi meg az RR-szakaszok hosszának oszcillációjával (rövid-hosszú-rövid RR-intervallumok), kamrai extrasystolék jelentkezésével. A TdP kb. 80%-ban 30 másodpercen belül spontán megszűnik és átmeneti szívdobogásérzést és megsédülést vagy rövid ideig tartó eszméletvesztést követően hirtelen megszűnik. A TdP az esetek egy részében azonban kamrafibillációba mehet át, és hirtelen szívhalált okozhat. A szerzett hosszú QT szindrómára visszavezethető malignus kamrai ritmuszavar okozta haláleset teljes mértékben megfelel a hirtelen szívhalál definíciójában foglaltaknak: *"Olyan szív eredetű természetes halál, mely hirtelen eszméletvesztést követően, az akut tünetek*

jelentkezésétől számított egy órán belül lép fel és bár az anamnézisben szerepelhet ismert szívbetegség, a halál ideje és módja azonban előre nem várhatóan következik be.”

A sportolók, különösen az élsportolók az esetek többségében rendszeres sportorvosi ellenőrzésen átesett fiatal, vagy középkorú egyének, akik a végzett sporttevékenységük miatt elvárhatóan egészségesek, illetve nem szenvednek olyan krónikus megbetegedésben, ami ebbéli aktivitásukat akadályozná vagy veszélyeztetné. Ezeket a fiatalembereket is érheti azonban számos olyan stimulus, illetve időszakosan ki lehetnek téve olyan ágensek hatásának, pl. interkurrens betegség miatti gyógyszeres kezelésnek, ami átmeneti szerzett hosszú QT szindrómát okozhatnak. A szerzett QT-megnyúlást előidéző gyógyszerek, vegyszerek, élelmiszerek és egyéb patofiziológiai tényezők száma jelentős. Ebben a fejezetben csupán azokat említjük meg, illetve részletezzük, amelyek alkalmazása/előfordulása az egészségesnek tekinthető sportolók esetében nagyobb valószínűséggel jöhet szóba (**1. táblázat**). Az ezek közé tartozó gyógyszerek egy része az élsportolók esetében doppingszernek minősülhet és nem használható (vízhajtók, glukokortikoidok, vagy például bizonyos inhalációs antiasthmaticumok közé tartozó fenoterol, salbutamol vagy salmeterol, stb.), de a dopping ellenőrzés alá nem eső sportolói tömegek interkurrens betegségeinek kezelésében szóba jöhetnek, így hatásuk ismerete mindenképpen fontos lehet. A jelen fejezetben nem törekedhettünk teljességre, csupán a sportolók esetében szóba jövő, és ezen belül is legfontosabb, leggyakrabban használt szerek kerülnek megemlítésre. A kamrai repolarizációt megnyújtó antiaritmiás szerek értelemszerűen szerzett hosszú QT szindróma kialakulásához vezetnek, azonban ezeket – tekintettel arra, hogy aktív sportolók körében szedésük nem valószínű – nem tárgyaljuk, részletek tekintetében utalunk a kardiológiai és gyógyszeres szakkönyvek idevágó fejezeteire. Hasonlóképpen nem érintjük az antimaláriás, vagy a HIV kezelésében használt gyógyszereket, továbbá az onkológiai indikációval alkalmazott hányáscsillapító szereket sem. A QT-szakaszt megnyújtó gyógyszerek naprakész, teljes listáját tartalmazó regiszter az Arizona Center for Education and Research on Therapeutics (AZCERT) honlapján érhető el (<https://www.crediblemeds.org/everyone/composite-list-all-qtdrugs/>). A jegyzet írásának időpontjában a teljes listán 148 regisztrált gyógyszer hatóanyag neve szerepel, számuk azonban folyamatosan növekszik.

Antibiotikumok	ampicillin, makrolidok, kinolonok, trimhoprim + sulfamethoxazol, stb.
Antimycoticumok	fluconazol, ketokonazol, stb.
Hypokalaemiát, hypomagnesaemiát okozó szerek	vízhajtók, glukokortikoidok, stb.

Nonsteroid gyulladásgátlók	diclofenac, stb.
β 2-receptor agonista antiasthmaticumok	fenoterol, salbutamol, salmeterol, stb.
Antihisztaminok	astemizol, terfenadin, stb.
Prokineticumok	domperidon
Antipsychoticumok	első és második generációs antipsychotikumok
Antidepresszánsok	tri- és tetraciklusos antidepresszánsok serotonin visszavétel gátlók
Egyéb gyógyszerek	vardenafil, tamoxifen vinpocetin, stb.
Kamrai repolarizációt megnyújtó anti- arrhythmias gyógyszerek	I/A, I/C, III osztályba tartozó, illetve különböző kombinációs hatásmechanizmusú készítmények
Étrend, étrendkiegészítők, fitoterapeutikumok	grapefruit lé, flavonoidok, stb.

1. táblázat. A szerzett hosszú QT szindróma kialakításában szerepet játszó legfontosabb hatóanyagok, melyek sportolóknak is alkalmazásra kerülhetnek

Lényeges megjegyezni, hogy a QT-szakaszt megnyújtó, szerzett hosszú QT szindrómát okozó szerek kombinálása a repolarizációs rezerv erőteljesebb beszűkülését, a kamrai repolarizáció markánsabb, manifeszt megnyúlását és így fokozott aritmia kockázatot okozhat. Erre a benignusnak tekintett **kamrai hipertrófiával** jellemezhető **sportszív** esetében – ahol a repolarizációs rezerv a kamrai szívizom elektromos átépülése (ún. elektromos remodelling) miatt eleve beszűkült lehet – fokozott figyelmet kell fordítani. A fentiek ismeretében nem lehet eléggé hangsúlyozni a sportoló vizsgálata során a gondos anamnézis felvétel fontosságát, hiszen banálisnak tűnő megbetegedésekre különböző indikációkkal elrendelt, önmagukban csupán minimális repolarizáció nyújtó hatással rendelkező gyógyszerekről lehet szó, amelyek szedésének az esetek egy részében maga a beteg sem tulajdonít jelentőséget. Más gyógyszerrel kombinálva, illetve speciális konstellációban azonban ezek a szerek fokozhatják a TdP fellépésének esélyét és adott esetben a kamrafibrillációra visszavezethető hirtelen szívhalál bekövetkeztét (**2. ábra**). Éppen ezért ezen esetek megelőzésének másik jelentős tényezője az érintett sportoló egészségügyi felvilágosítása, hogy maguk is figyelni tudjanak az esetleges gyógyszer mellékhatásokra.

A repolarizációs rezervet csökkentő tényezők sportolóknál

- Különböző kálium ionáramok gátlása:
 - alacsony kálium szint (izzadás, hasmenés)
 - táplálkozási faktorok (grapefruit lé, stb)
 - genetikai hajlam (rejtett veleszületett hosszú QT szindróma)
 - gyógyszer (antiallergiás szerek, antibiotikum, stb.)
 - szívizomhypertophia
 - egyéb betegség (hypertrophiás obstructív cardiomyopathia, stb.)
- Stressz (I_{Ks} áram alulregulálódása esetén a QT-szakasz adaptív rövidülése sérül → relatív repolarizáció-megnyúlás)
- Stressz (fokozott catecholamin hatás, intracelluláris Ca^{2+} -túlterhelés, az akciós potenciál plató fázisának megnyúlása)
- Ha a fenti tényezők összeadódnak, átmeneti QT-megnyúlást, triggerelt aktivitást és veszélyes ritmuszavart okozhatnak

4. ábra. A repolarizációs rezervet csökkentő, a kamrai repolarizációt megnyújtó és a ritmuszavar kockázatát fokozó lehetséges tényezők sportolóknál

Szerzett hosszú QT szindróma és TdP – sportolók által gyakran használt szerek

Antibiotikumok

A sportolók körében leggyakrabban használt átmeneti terápia az antibiotikus kezelés. Felső légúti fertőzések, bakteriális húgyúti gyulladások, sportsérülésekből adódó lágyrészfertőzések esetén számos hatástani csoportba tartozó antimikrobiális kezelés jöhet szóba. Az orvosi közgondolkodásban kevésbé tudatosult, hogy az antibiotikumok jelentős részénél számíthatunk a szívizom kamrai repolarizációjának megnyúlására, tekintettel arra, hogy képesek gátolni a fő repolarizáló kálium áramot (I_{Kr}). A QT-prolongáló hatásban az egyes antibiotikumok között jelentős eltérések lehetnek. A *makrolidok* közé tartozó *erythromycin*, *clindamycin*, *azithromycin*, *roxithromycin* is a kamrai repolarizáció nyújtásán keresztül fejti ki arrhythmogén mellékhatását. Az erythromycin emellett gátolhatja a májban levő, gyógyszermetabolizmusért felelős cytochrom P450 enzimrendszeren más, QT-szakasz nyújtó hatással rendelkező gyógyszer (pl. a szelektív H1-receptor blokkoló antihisztamin hatású terfenadin) lebontását, ami az adott szer szérumszintjének emelkedéséhez és az aritmogén mellékhatás felerősödéséhez vezethet.

A makrolidekhez hasonlóan a *fluorokinolon* csoportba tartozó antibiotikumok (pl. *ofloxacin*, *levofloxacin*, *ciprofloxacin*, stb.) is rendelkeznek aritmiát provokáló (ún. *proaritmiás*) mellékhatással. A csoport legbiztonságosabb tagjának a ciprofloxacin tartható, mindazonáltal nem győzzük hangsúlyozni, hogy az esetleges malignus kamrai aritmia kialakulása nagyban függ a gyógyszert szedő egyén érzékenységtől, amit számos tényező befolyásolhat (ld. **1. táblázat**). A QT-szakasz megnyúlását és TdP kialakulását több alkalommal leírták az egyébként igen népszerű és a baktériumok antibiotikum rezisztencia profiljának változása miatt ismét széles körben alkalmazott *trimetoprim*+ *sulfamethoxazol* kombináció (Sumetrolim) esetében is.

Antimycoticumok

A szisztémás gombás fertőzésekben elsősorban alkalmazott azol típusú (mint az imidazolok közé tartozó, a histoplasmosisban alkalmazott *ketoconazol*, vagy a triazolokhoz sorolt, candidiasisban használt *fluconazol*, illetve a blastomycosisban is hatékony *itraconazol*) antimycoticumok alkalmazása során szintén leírták QT-szakaszt megnyújtó hatást. Ezek a szerek monoterápiában ritkán okoznak TdP-t, azonban más, repolarizációt nyújtó szerrel, elsősorban antihisztaminnal vagy antibiotikummal kombinálva több esetet is dokumentáltak. Természetesen minél több az egyidejűleg jelenlévő provokáló tényező (**2. ábra**), annál nagyobb a ritmuszavar kialakulásának kockázata is.

Prokinetikumok

A gyomor-bél motilitást fokozó prokineticus gyógyszereket korábban elterjedten használták gastro-oesophagealis reflux betegség, illetve hypomotilitásra visszavezethető gyomorürülési zavar kezelésére. Ezek a szerek fokozzák az alsó oesophagealis sphincter tónusát, javítják a gyomor spontán motilitását és a gyomor kiürülését. Az ebbe a csoportba tartozó, egyébként igen hatékony *cisapridot* éppen torsadogen hatása miatt vonták ki a forgalomból. A cisapridról kísérletes körülmények között igazolták, hogy képes QT-megnyúlást okozni (I_{Kr} -blokkoló hatás). TdP kamrai tahikardia kialakulásáról elsősorban kombinációs kezelések kapcsán (*ketoconazol*, *clarithromycin*), illetve hypokalémia idején számoltak be. Korábban már említettük, hogy a *clarithromycin* elsősorban a citokróm P450 rendszer kompetitív gátlásán keresztül megvalósuló szinergizmus révén, indirekt módon segíti elő az egyéb repolarizáció-nyújtó és ezen enzimszisztéma segítségével lebomló gyógyszerek proaritmiás hatásának felerősödését. Az ugyancsak prokineticus hatású, elterjedten alkalmazott *domperidon* esetében is leírták is leírták QT-prolongációt, ezért napjainkban ennek alkalmazását jelentősen korlátozták.

Antihisztaminok

Az utóbbi években ugrásszerűen megnőtt a felsőlégúti allergiában szenvedő betegek száma. Egyes becslések szerint a pollen allergia Magyarország lakosságának közel egynegyedét is érintheti. Természetesen nem kivétel ez alól a sportoló populáció sem, akik a sporttevékenység függvényében sokkal többet tartózkodnak a szabadban, mint az átlagnépesség. A kezelés egyik igen elterjedt módja az antihisztaminok használata. Az első generációs antihisztaminokat kifejezett szedatív mellékhatás jellemezte. Az újonnan kifejlesztett, második generációs H₁-receptor antagonisták jórészt mentesek ezen mellékhatástól, viszont két ide tartozó antihisztamin, az *astemizol* és a *terfenadin* esetében is fény derült arra, hogy – elsősorban makrolid antibiotikummal vagy azol-típusú antimycoticummal kombinálva – szerzett hosszú QT szindrómát, illetve TdP kamrai tahikardiát okozhat (I_{Kr}-blokkoló). A hazánkban is népszerű *cetirizin*, *fexofenadin* vagy *loratadin* az előzőekben említett másik két nem szedatív antihisztaminhoz hasonlóan szinten rendelkezik repolarizációt nyújtó hatással, torsadogén aktivitásuk azonban csekély, csupán gyógyszer kombinációban jön szóba. Alkalmazásukkor ezért minden esetben gondosan kell tanulmányozni az alkalmazási leírataikban szereplő lehetséges gyógyszer interakciókat!

β2-receptor agonista antiasthmaticumok

A felső légúti allergia és asthma kezelésében használatos szelektív β2-receptor agonista inhalációs bronchostágítók a simaizomsejtek ellazítása révén gyorsan oldják a bronchusgörcsöt. A *salbutamol*, *fenoterol*, valamint *salmeterol* esetében egyaránt leírtak QT-prolongációt, a hatásmechanizmus egyértelmű tisztázása azonban még várat magára. Mindenesetre tény, hogy a fenti szerek esetében a torsadogén aktivitás alacsony.

Központi idegrendszerre ható szerek

A központi idegrendszerre ható gyógyszerek között számos olyan hatóanyag található, ami szerzett hosszú QT szindrómát okozhat és TdP kamrai tahikardiát idézhet elő, különösen arra egyéb okból is érzékeny betegnél, illetve gyógyszerkölcsönhatás következtében. A sportolóknál az antipsychoticumok rendszeres szedése kevésbé valószínű, bár az antidepresszív szerek szedése a populáció minden rétegét érintheti, ezért röviden, a teljességre törekvés igénye nélkül az **1. táblázat**ban feltüntettük a központi idegrendszerre ható gyógyszerek körét, megjegyezve, hogy általában bármely, a központi idegrendszert befolyásoló farmakoterápia esetén javasolt a QT-megnyújtó hatással kapcsolatos információk ellenőrzése az alkalmazási előíratban.

Nem szteroid gyulladásgátló szerek (NSAID)

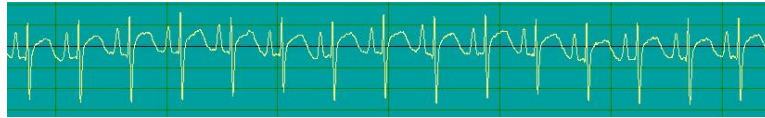
Az elmúlt évtizedben a nem-szteroid gyulladásgátlókkal (NSAID) kapcsolatban egyre inkább felmerült, hogy szív-érrendszeri betegekben fokozzák a kardiovaszkuláris morbiditást és mortalitást. A legutóbbi, több mint 116 000 beteget felölelő meta-analízis arra mutatott rá, hogy az NSAID szerek krónikus adagolása emeli a kardiovaszkuláris kockázatot, és a *diclofenac* volt az egyik szer, amellyel kapcsolatban a legnagyobb kockázatfokozódást írták le. Az NSAID szereket, köztük a diclofenacot gyakran és nagy dózisban szedik a sportolók a sportsérülésekkel kapcsolatos fájdalmaik csillapítására. Egy dán patológus (Jørgen Lange Thomsen) a diclofenac nagy dózisú szedését összefüggésbe hozta 4 hivatásos labdarúgó hirtelen szívhalálával, de az állítások nem voltak tudományos adatokkal alátámasztva. A diclofenac nem szelektív NSAID szer, mely gátolja mindkét ciklooxygenáz enzimet (COX-1 és COX-2) és széles körben használt gyulladáscsökkentő és fájdalomcsillapító szer. Mivel egyre inkább bizonyítást nyer az NSAID krónikus szedéssel kapcsolatosan megemelkedett kardiovaszkuláris rizikó, és ezen szerek szívelektrofiziológiai hatásai kevésbé körülírtak, jelen szerzők állatkísérletes modelleken vizsgálták a diclofenac szívelektrofiziológiai és aritmiakésztségre kifejtett hatásait.

Ezen kísérletek eredményei szerint egészséges szívizomzatban a diclofenac csak nagyon enyhén nyújtja a kamrai repolarizációt, ellenben ha a repolarizációs rezervet valamilyen ágens (pl. az antiaritmiás hatású dofetilid) beszűkíti, akkor a diclofenac erőteljes, további repolarizáció megnyúlást okozhat, és TdP ritmuszavart provokálhat (**3. ábra**).

Normális körülmények között, egészséges szívizmon tehát a diclofenac terápiás koncentrációban nem fejt ki számottevő hatást a kamrai repolarizációra és nem fokozza a ritmuszavarok kialakulásának kockázatát. Ugyanakkor olyan szívizmon, ahol a repolarizációs tartalék beszűkült, a diclofenac fokozhatja a ritmuszavarok kialakulását. Mindezek miatt, a megfelelő orvosi kontroll mellett diclofenacot krónikusan szedő egyéneknek nem kell aggódniuk a proarrhythmias mellékhatások miatt. Azonban a szer adagolása növelheti a súlyos kamrai ritmuszavarok előfordulását a repolarizációt gátló egyes betegségekben szenvedő, vagy genetikai defektusokat hordozó egyénekben, valamint élsportolóknál, akiknél jelentős sportszív alakult ki. Tehát nem zárható ki, hogy a csökkent repolarizációs tartalék fennállása esetén a diclofenac hozzájárulhat a hirtelen szívhalál kialakulásához fiatal élsportolóknál. Ismét megemlítjük, hogy a szert nagyon gyakran alkalmazzák az előírtól magasabb dózisban is a sportolók a sportsérülésekkel kapcsolatos fájdalmak csillapítására.

Diclofenac: 0/13 (0%) TdP

Szinusz ritmus



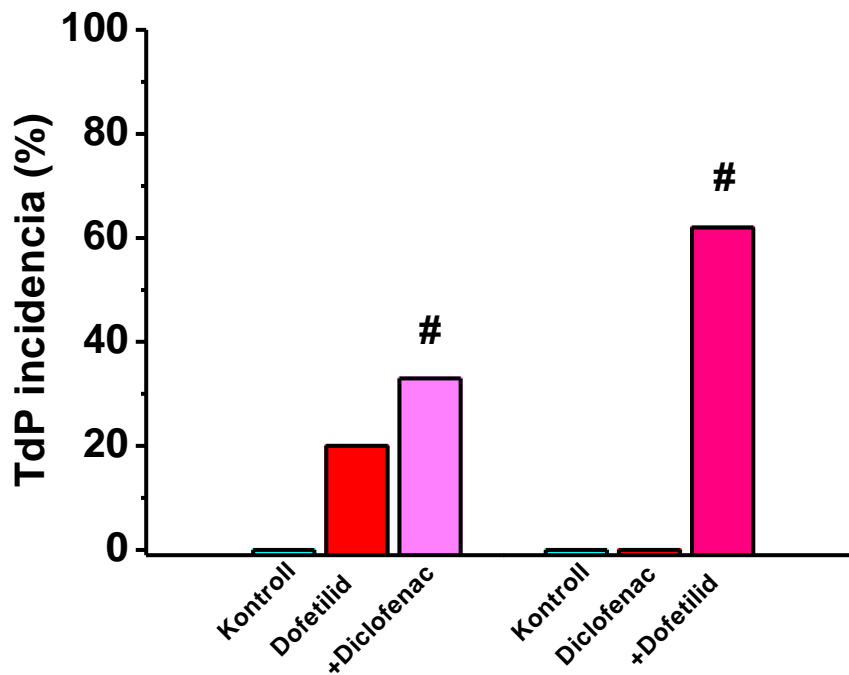
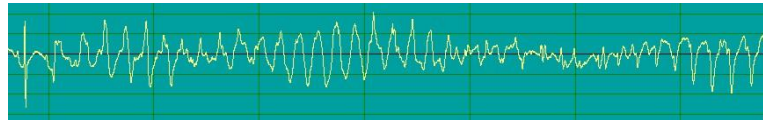
Dofetilid: 3/15 (20%) TdP

TdP



Diclofenac + Dofetilid: 8/13 (62%)* TdP

TdP



5. ábra. A diclofenacönmagában nem, de a fő repolarizáló kálium áramot (IKr) blokkoló antiaritmiás dofetiliddel kombinálva, csökkent repolarizációs rezerv esetén növelte a TdP ritmuszavar előfordulását altatott nyulakban. * $p < 0.05$ vs. kontroll, # $p < 0.05$ vs. diclofenac, $p < 0.05$ vs. dofetilid, $n = 15$ és 13 állat/csoport.

Étrend, étrendkiegészítők lehetséges szerepe

A sportolók, különösen az élsportolók, gyakran olyan sajátos étrendet, sokszor speciális táplálék kiegészítőket, vitaminokat fogyasztanak, amelyeknek nem ismerjük a szívelektrofiziológiai hatásait. Így például a szójakészítmények állatkísérletes bizonyítékok szerint fokozzák a szívizom hipertrófiáját és súlyosbítják a szívelégtelenséget. A hatások a hím állatokban kifejezettebbek voltak, mint a nőstényekben. A sportolói szívizom hypertrophia okozta hirtelen szívhálál nagyobb mértékű, illetve gyakoribb férfiak esetében. Hazánkban a *szójakészítmények* esetleges kedvezőtlen hatásaival Csáky István foglalkozott és hívta fel rá a figyelmet.

Érdekes adatokat láttak napvilágot grapefruit fogyasztással kapcsolatban is. Ezek szerint a vizsgálatok szerint 1 liter frissen facsart *grapefruit* levének elfogyasztása után is szignifikánsan kimutatható QT-intervallum (azaz repolarizáció) megnyúlást tapasztaltak egészséges önkénteseken, amelyet a grapefruitban nagy mennyiségben található flavonoidok (pl. naringin, morin, hesperetin, naringenin) káliumcsatorna (I_{Kr}) gátló hatásával hoztak összefüggésbe. Felmerül a kérdés, hogy a sokkal gyakrabban és nagyobb mennyiségben fogyasztott narancslének van-e bármilyen hatása a szívizom repolarizációra, mivel nagy mennyiségben tartalmaz hesperetint. Laboratóriumunkban nem találtunk QTc-intervallum nyújtó hatást egészséges önkénteseken frissen facsart narancslé fogyasztását követően, ezzel ellentétben a grapefruitlé QTc-megnyúlást okozott, valamint növelte a rövidtávú QT-variabilitás értékét, mely egy újonnan javasolt non-invazív EKG paraméter a repolarizáció instabilitásának jellemzésére. A piros grapefruitlé fogyasztás más vizsgálatban növelte a QT-variabilitási indexet dilatatív és hipertenzív cardiomiopátiás betegekben. A narancslében és a grapefruitlében nagyon sok hasonló polifenol vegyület található, valószínűleg ezek eltérő aránya és mennyisége felelős a szívizom repolarizációra kifejtett eltérő hatásokért.

A grapefruit fogyasztás másik fontos aspektusa az, hogy egyes hatóanyagai erős gátló hatást fejtenek ki a gyógyszermetabolizmusban fontos szerepet játszó citokróm P450 3A4 izoenzimre, mely többek között számos gyógyszer lebontásáért felelős, melyek káliumcsatorna blokkoló hatással illetve mellékhatással rendelkeznek.

Mindezen érdekes eredmények mellett is hangsúlyozni kell azonban azt, hogy a táplálékkiegészítők, tartósítószeres, ételfestékek direkt szívelektrofiziológiai hatásairól nagyon keveset tudunk, és az említett példák valószínűleg csak a jéghegy csúcsát jelentik.

Doppingszerek okozta elektromos és strukturális „remodeling”, valamint trigger szerep

Az illegális teljesítményfokozó szerek alkalmazása elsősorban a magas szintű, élvonalbeli versenysporthoz és testépítéshez köthető problémakör, de alkalmazásuk alacsonyabb szintű sporttevékenység kapcsán is egyre gyakoribb. Mivel a doppingszerek alkalmazása illegális, kevés megbízható irodalmi adat áll rendelkezésre ebben a vonatkozásban, továbbá folyamatosan új szerek kerülnek felhasználásra, melyek szívelektrofiziológiai hatásait nem ismerik, illetve nem vizsgálják. Ugyanakkor ismert, hogy a teljesítményfokozásra használt szteroidszármazékok mind harántcsíkolt, mind szívizom hipertrófiát okoznak. Hasonló hatást tulajdoníthatunk a növekedési hormon alkalmazásának is. Így az egyes doppingszerek krónikus adagolása hozzájárulhat a repolarizáció megnyúlásához, a repolarizáció heterogenitásának növekedéséhez, aritmia „szubsztrát” keletkezéséhez. Emellett a szteroid származékok fibrotikus elváltozásokat is okozhatnak a szívben, ezáltal vezetési zavarokat válthatnak ki. Az amfetamin-szerű doppingszerek más mechanizmussal, a szimpatikus tónus fokozásán keresztül segítik elő a ritmuszavarok kialakulását. Röviden érdemes megemlíteni, hogy egy névtelenséget biztosító, francia élvonalbeli labdarúgókon végzett felmérés szerint a megkérdezettek több mint 30%-a vallotta be, hogy rendszeresen használ illegális teljesítményfokozókat.

Összefoglalás

A jelen fejezetrészben csak a hirtelen szívhalált okozó legfontosabbnak tekinthető kórképeket, illetve szerzett hosszú QT szindrómához vezető ágenseket tüntettük fel. Fontos hangsúlyoznunk azonban, hogy a sportolók esetében az alapos anamnézis felvétel és a kardiológiai szempontokat szem előtt tartó gondos orvosi vizsgálat nagymértékben segíthet csökkenteni a hirtelen szívhalál bekövetkeztének kockázatát, különös tekintettel arra, hogy esetükben a kockázati tényezők halmozottan fordulhatnak elő.

Referenciák

- Angelini P. Coronary Artery Anomalies: An Entity in Search of an Identity Circulation. 2007; 115: 1296-1305.
- Baczkó I, Orosz A, Lengyel Cs, Varró A. Athletic heart: the possible role of impaired repolarization reserve in development of sudden cardiac death. Athlete performance and injuries (Eds: Bastos JH, Silva AC), Nova Science Publishers Inc., 2012; 123-143.
- Belgyógyászat – Tömör összefoglalás. 89-155. o. szerk. Petrányi Gy.
- Cannon CP, Turpie AG. Unstable angina and non-ST-elevation myocardial infarction: Initial antithrombotic therapy and early invasive strategy. Circulation 2003;107:2640-2645.
- Csáky I, Fekete S. Soybean: feed quality and safety. Part 1: biologically active components. A review. Acta Vet Hung 2004; 52: 299-313.
- Fazekas T, Krassói I, Lengyel C, Varró A, Papp JG. Suppression of erythromycin-induced early afterdepolarizations and torsades de pointes ventricular tachycardia by mexiletine. Pacing Clin Electrophysiol. 1998; 21(1 Pt 2): 147-150.
- Fazekas T. A hosszú-QT-szindróma és a torsades de pointes kamrai tachycardia története. Kaleidoscope. Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat. 2012; 3(5): 23-70.
- Kristóf A, Husti Z, Koncz I, Kohajda Z, Szél T, Juhász V, et al. Diclofenac prolongs repolarization in ventricular muscle with impaired repolarization reserve. PLoS One. 2012; 7(12): e53255.
- Lengyel C, Orosz A, Hegyi P, Komka Z, Udvardy A, Bosnyák E, et al. Increased short-term variability of the QT interval in professional soccer players: possible implications for arrhythmia prediction. PLoS One. 2011; 6(4): e18751.
- Lengyel C, Varró A, Tábori K, Papp JG, Baczkó I. Combined pharmacological block of I_{Kr} and I_{Ks} increases short-term QT interval variability and provokes torsades de pointes. Br J Pharmacol. 2007; 151(7): 941-51.
- Lengyel Cs, Fazekas T. A szerzett hosszú-QT-szindróma és a torsades de pointes kamrai tachycardia. Klinikai szív-elektrofiziológia és aritmológia (Eds: Fazekas T, Merkely B, Papp Gy, Tenczer J), Akadémiai Kiadó, Budapest, 2009; 673-724.

- O'Gara PT et al.,; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013; 127: e362-425.
- Priori SG et al. Task Force on Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2001; 22: 1374–1450.
- Priori SG et al. Task Force on Sudden Cardiac Death, European Society of Cardiology. Summary of Recommendations. *Europace* 2002; 4: 3–18.
- Priori SG et al. Update of the guidelines on sudden cardiac death of the European Society of Cardiology *Eur Heart J* 2003; 24: 13–15.
- Trelle S, Reichenbach S, Wandel S, Hildebrand P, Tschannen B, és mtsai. Cardiovascular safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs: network metaanalysis. *BMJ* 2011; 342: c7086.
- Varró A, Baczkó I. Possible mechanisms of sudden cardiac death in top athletes: a basic cardiac electrophysiological point of view. *Pflug Arch Eur J Physiol* 2010; 460: 31–40.
- Zipes DP et al.; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death) developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Europace*. 2006; 8: 746-837.
- Zitron E, Scholz E, Owen RW, Lück S, Kiesecker C, Thomas D, et al. QTc prolongation by grapefruit juice and its potential pharmacological basis. HERG channel blockade by flavonoids. *Circulation* 2005;111:835-838.

V. SPORTORVOSTANI ALAPISMERETEK

DR. MIKULÁN RITA

A magyar sportorvoslás rövid története

A testedzés orvosi vonatkozásaival a XIX. század második felében kezdtek el foglalkozni. Az első magyar nyelvű publikáció „Az ifjúság testi nevelése” címmel 1891-ben született, szerzője Dollinger Gyula volt.

Ki volt Dollinger Gyula?

Dollinger Gyula (1849-1937) nevét a gyógyítás számos területen említhetjük elismeréssel. A magyar ortopédia (akkori nevén testegyenészet) megalapozója, nemzetközileg elismert sebész. Ő végezte Magyarországon az első epekőműtétet. Nevéhez kötődik még az önkéntes ápolónői intézmény megszervezése, az Országos Rák Bizottság megalakítása és a rák-regiszter elindítása is ¹.



1. ábra. Dr. Dollinger Gyula, az első olyan magyar publikáció szerzője melynek témája a testedzés és az egészség kapcsolata

A testedzés orvosi vonatkozásai iránt egyre nagyobb lett az érdeklődés, az 1894-es Nemzetközi Közegészségi és Demográfiai Congressusnak például már volt sportegészségügyi szekciója. A sportolás egészségre gyakorolt hatásai iránt támadt figyelem hatására a K. M. Természettudományi Társulat egy francia szerző, Philippe Tissie művét fordítatja le Csapodi Istvánnal és szakmai lektornak Klug Nándor professzort kéri fel. Az 1898-ban megjelent könyv előszava akár ma is íródhatott volna:

„A tűnő század örökké emlékezetes marad az emberiség történetében. Az emberi ész és ügyesség legyőzhetetlennek látszó nehézségekkel küzdött meg s a műveltséget nem is sejtett fokra emelte. Azonban a léleknek ez az újjászületése nem törődött a testtel, hagyta, hagyta, hogy mindinkább elsatnyuljon a nemzedék. Ama régi mondásnak, hogy

¹ <http://baratikor.semmelweis.hu/galeria/page.php?id=111>

Letöltve: 2015. november 3.

mens sana in corpore sano, csak az első felét vette számba a művelődés, nem látott kapcsolatot a bölcs mondás első és második fele között.” „ De nem múlhat el a XIX. század a nélkül, hogy az emberiség testi megújítása legalább ne terelődne a helyes útra.” (Tissié, 1898).

És hamarosan napvilágot látnak a magyar nyelvű eredeti művek is. Ezek közül az egyik legjelentősebb Dalmady Zoltán „A sportok egészségtana” című munkája, mely 1913-ban jelent meg.



2. ábra. Az első magyar, a sportolás orvosi vonatkozásaival foglalkozó, könyv, „A sportok egészségtana” címlapja

Ki volt Dalmady Zoltán?

Dalmady Zoltán (1888-1934) korának elismert fürdőhelyi orvosa (a margitszigeti gyógyfürdő igazgató főorvosa), balneológusa (címetes egyetemi tanár) volt. Emellett elsőként ismeri fel a turisztika és a sportolás egészségmegőrző szerepét. A Magyar Turista Szövetség tanácstagja és társelnöke, valamint a Budapesti Orvosok Turista Egyesület társelnöke is haláláig ². Jelentős tudományos-ismeretterjesztő tevékenységet is folytatott, „Mendemondák a természettudomány köréből” címmel könyvet írt az általánosan elterjedt tévhitek, előítéletek lerombolása érdekében.



3. ábra. Dr. Dalmady Zoltán, „A sportok egészségtana” című könyv szerzője

² <http://mek.oszk.hu/00300/00355/html/ABC03014/03033.htm>

Letöltve:2015.11.02.

Ezt követően egyre több orvos foglalkozik a testi nevelés, a torna, a sport egészségre gyakorolt hatásaival. Elsőként 1928-ban Szegeden, az Élettani Intézet Sportorvosi vizsgáló állomásán nyílik meg sportorvosi rendelés. Ezt követi 1929-ben Budapesten, a Testnevelési Főiskola sportorvosi rendelője, melynek feladatául jelölik ki a középiskolások sportverseny előtti kötelező vizsgálatának az elvégzését³. 1930 nevezetes éve a magyar sportorvoslásnak:

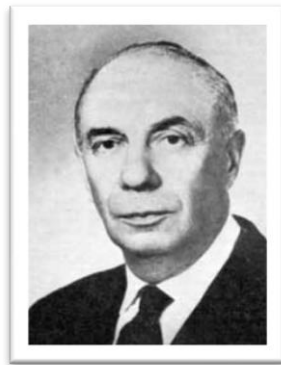
- megalakul az Országos Orvosszövetség Sportorvosi Szakosztálya,
- megtartják az első sportorvosi tanfolyamot és
- Dusóczky Andor elsőként sportorvosi szakvizsgát tesz.

Az ezt követő évek sportorvosi munkájának eredményeiről először 1937-ben, a Szegeden megtartott sportorvos vándorgyűlésen számoltak be a sportorvoslással foglalkozó orvosok, kutatók. A következő évben, 1938-ban rendezik meg az Első Magyar Sportorvosi Kongresszust és Kiállítást Budapesten.

1942-ben megalakul a magyar királyi Országos Sportorvosi Intézet. Itt dolgozik kutatóként, majd később igazgatóként Csinády Jenő.

Ki volt Csinády Jenő?

Csinády Jenő (1899-1970) élettanász, sportorvos. A szegedi Élettani Intézet Sportorvosi állomásának megalapítója, vezetője. 1934-től a munkafiziológia egyetemi magántanára. 1942-46 a magyar királyi Országos Sportorvosi Intézet kutatója, majd igazgatója. 1946-ban pályája fordulatot vesz, és körzeti orvosként kezd el dolgozni, egészen 1952-ig. 1952-1970 az Országos Testnevelési és Sportegészségügyi Intézetben dolgozik kutatóként (Novák Károly, 1970).



4. ábra. Dr. Csinády Jenő, a magyar királyi Országos Sportorvosi Intézet igazgatója

A II. világháborút követően egyesül a Sportorvos és az Iskolaorvos Szakcsoport és 1966-tól Magyar Sportorvos Társaság néven, az akkor megalakuló MOTESZ tagjaként, működik tovább.

³ http://www.orvostortenet.hu/tankonyvek/tk-05/pdf/4.26/gazda_1945elotti_sportegeszsegugyunkrol.pdf
Letöltve:2015.11.02.

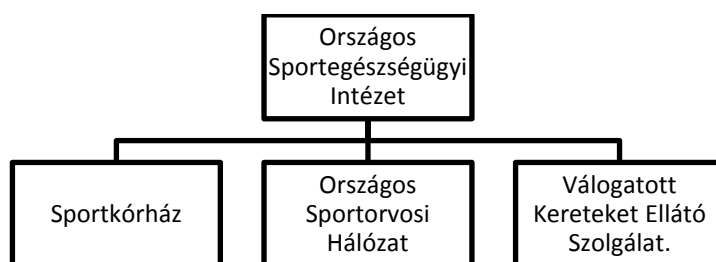


5. ábra. A Magyar Sportorvos Társaság logója

Első kongresszusát 1971-ben tartja és 1974-ben már a III. Európai Sportorvos Kongresszus szervezését kapja meg a társaság. Erre legközelebb 1991-ben kerül sor (VI. Európai Sportorvos Kongresszus) később pedig a társaság elnyeri a 2002-es világkongresszus szervezését is.

1952-ben az országban folyó sportegészségügyi tevékenységet vezető OSI átalakul és Országos Testnevelési és Sportegészségügyi Intézetként működik tovább, és az előző évben megalapított Sportklinika és Sportorvosi Kutató Laboratóriummal (Sportkórház) együtt végzi a sportolókkal kapcsolatos feladatokat. Ezzel egyidőben válik kötelezővé a sportolók orvosi vizsgálata a felnőttek számára is.

A következő lényeges átalakítás 1990-ben történik, amikor a Sportkórház neve hivatalosan Országos Sportegészségügyi Intézet lesz, és napjainkig ez a szervezeti forma képviseli és vezeti hazánk sportegészségügyét.



6. ábra. Az Országos Sportegészségügyi Intézet logója és organogramja

Három nagy szervezeti egység építi fel, a Sportkórház, az Országos Sportorvosi Hálózat és a Válogatott Kereteket Ellátó Szolgálat. A Sportkórházban két fekvőbeteg osztály működik, a Sportsebészeti és a Mozgásszervi rehabilitációs osztályok, valamint számos járóbeteg szakrendelés. Az Országos Sportorvosi Hálózat orvosai végzik a sportolók

alkalmassági és versenyzési engedélyhez szükséges vizsgálatait a megyei és a területi rendelőkben. A Válogatott Kereteket Ellátó Szolgálat a válogatottakkal kapcsolatos sportegészségügyi feladatokat látja el, pl. laboratóriumi vizsgálatok, mozgásszervi rehabilitációs szolgáltatások, táplálkozási tanácsadás, teljesítménydiagnosztika.

A sportegészségügyi tevékenység jogi szabályozása

Hazánkban a sportolással kapcsolatos sportegészségügyi követelményeknek, feladatoknak törvényi szabályozása a „**sportorvoslás szabályairól és a sportegészségügyi hálózatról**” szóló **215/2004. (VII. 13.) Korm. rendeletben** található.

A teljesség igénye nélkül néhány paragrafusrészlet következik, melyek rávilágítanak a sportorvosi alkalmassági és versenyengedélyek és az ezzel összefüggő sportorvosi tevékenység jelentőségére.

1. § (1) A rendelet hatálya kiterjed a versenyzőt, a szabadidős sportolót (a továbbiakban együtt: sportoló), valamint a sportszakembert ellátó, továbbá a sportrendezvényen, szabadidősport eseményen egészségügyi szolgáltatást nyújtó egészségügyi szolgáltatóra, illetve egészségügyi dolgozóra, a sportrendezvény, szabadidősport esemény szervezőjére, továbbá a sportegészségügyi ellátásban részt vevő sportolóra és sportszakemberre.

(2) A rendelet alkalmazásában sportrendezvény az országos sportági szakszövetség vagy az országos sportági szövetség (a továbbiakban együtt: szövetség), illetve a sportszervezet által szervezett verseny, mérkőzés.

5. § A sportorvos a sportegészségügyi ellátás keretében:

a) az egyes sportágakban - az OSEI szakmai irányelvei alapján - elvégzi a versenyző és a 13. § (1) bekezdésében meghatározott sportszakember sportorvosi vizsgálatát;

b) szakmailag indokolt esetben kiegészítő vizsgálatokat végez a versenyző megbetegedésének és sérülésének megelőzése, továbbá - amennyiben az adott intézményben gyógyító-megelőző ellátás is zajlik - kezelése és rehabilitációja érdekében;

6. § (1) A versenyző - a (3) bekezdésben foglaltak kivételével - a rendszeres edzések megkezdése, valamint a sportorvosi engedély - e rendelet szerinti - érvényességi idejének lejártá előtt sportorvosi vizsgálaton köteles részt venni.

(2) Versenyezni - a (3) bekezdésben foglaltak kivételével - csak érvényes sportorvosi engedéllyel lehet.

10. § (1) A versenyzéshez szükséges sportorvosi engedély érvényességi ideje 18 éven aluli versenyző esetén 6 hónapnál, 18 éven felüli versenyző esetén 1 évnél hosszabb nem lehet.

14. § (1) A **sportrendezvényen** a szervező a sportág jellegének megfelelő sportegészségügyi ellátást köteles biztosítani.

(2) A sportrendezvényen és a szabadidősport eseményen a szervező a rendeletben foglaltak szerint köteles sürgősségi egészségügyi ellátásról gondoskodni.

Ezek alapján hazánkban a következő gyakorlat alakult ki: minden olyan személy, aki versenyszerűen szeretne sportolni, a versenyzés megkezdése előtt, majd ezt követően meghatározott rendszerességgel, sportorvosi vizsgálaton vesz részt. Magyarországon jelenleg hozzávetőlegesen 300 ezer versenysportolót tartanak nyilván. Ők azok, akik döntően igénybe is veszik a sportorvosi szolgáltatásokat. És bár rendelet a szabadidő sportolóokra is vonatkozik, számuk nagyságrendekkel kisebb. Ennek fő oka, hogy a szabadidős sporttevékenység „sportorvosi” nélkül is végezhető, míg a versenyszerű sportolás alapfeltétele az érvényes sportorvosi engedély (lásd 6.§ 2. bekezdés).

A sportorvosi tevékenység szakmai szabályozása

A sportorvosi vizsgálatok elvégzéséhez az **Országos Sportegészségügyi Intézet Szakmai útmutatója** ad segítséget (*Sportorvosi Szemle* 2014/2).


Az Útmutató meghatározza a sportorvosi vizsgálat kötelező elemeit, melyek:

- az anamnézis felvétele (+ sportorvosi vizsgálati kérdőív (lásd Melléklet) kitöltése)
- a fizikális vizsgálat
- a 12 elvezetési EKG
- a vizeletvizsgálat és
- 35 éves kor felett egy, a kardiológiai rizikófaktorokra irányuló, vérérvétel.

A vizsgálati eredmények alapján dönt a sportorvos, hogy a sportoló a sporttevékenység végzésére ALKALMAS vagy NEM ALKALMAS, illetve VERSENYEZHET vagy IDEIGLENESEN, esetleg VÉGLEGESEN ELTILVA minősítést kapja.

Mind a hazai, mind a nemzetközi gyakorlat törekszik arra, hogy a rendszeres, akár versenyszerű sportolás lehetőségét biztosítsa, ebből kifolyólag az elbírálás szempontjai függenek a sportág jellegétől is. Így előfordulhat, hogy egy bizonyos sportágban a sportoló versenyszerűen nem sportolhat, viszont lehetősége van az egészségi állapotának megfelelő új sportág választására és abban a versenyzés folytatására. A sportágak ilyen jellegű felosztásakor figyelembe veszik a sporttevékenység dinamikus és statikus jellegét (1. táblázat).

Statikus komponens	III. Jelentős	(20-50 % MVC)	atlétika (dobószámok), bob*+, cselgáncs*, harcművészetek*, súlyemelés*+, széllovaglás*+, sziklamászás*+, torna*+, versenyszánkózás*+, vitorlázás, vízisí*+	birkózás*, gördeszka*+, síesiklás*+, snowboard*+, testépítés*+	evezés, gyorskorcsolya *+, kajak-kenu, kerékpározás*+, ökölvívás*, tízpróba, triatlón*+
	II. Közepes	(< 20 % MVC ¹)	autóversenyzés*+, búvársport*+, íjászat, lovaglás*+, motorversenyzés*+	atlétika (ugrószámok), amerikai football*, műkorcsolya*, rodeo*+, rögbi*, rövidtávfutás, szörf*+, szinkronúszás+	jégkorong*, kézilabda, kosárlabda*, középtávfutás, sífutás, úszás

	I. Alacsony	biliárd, bowling, curling, golf, krikett, lövészet	asztalitenisz, baseball/softball*, röplabda, vívás	fallabda, gyeplabda*, hosszútávfutás, labdarúgás*, sífutás, távgyaloglás, tájékozási futás, tenisz, tollaslabda
		A. Alacsony	B. Közepes	C. Jelentős
		(< 40 % VO ₂ max)	(40-70 % VO ₂ max)	(> 70 % VO ₂ max)
		Dinamikus komponens 		

1. táblázat. A sportterhelések osztályozása dinamikus és statikus jellegük, valamint intenzitásuk alapján (MVC = maximális akaratlagos kontrakció, * = ütközésveszély, + = megnövekedett syncope kockázat)

Az elbírálás során bizonyos sportágaknál figyelembe kell venni a sportoló életkorát is. E sportágak szövetségei meghatározzák, hogy hány éves korban lehet elkezdni az edzések látogatását és mennyi edzészátogatás után (kivárási idő) és hány éves korban lehet elkezdni a versenyszerű sportolást (2. táblázat).

Baranta	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő:	8. naptári évtől 10. naptári évtől 6 hónap
Birkózás	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő:	8. naptári évtől 10. naptári évtől 6 hónap
Judo	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	8. naptári évtől 10. naptári évtől 6 hónap
Karate	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	6. naptári évtől 7. naptári évtől 1 év
Kempo	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	5. naptári évtől 6. naptári évtől 5-8 éves korig 6 hónap, 8 év fölött 1 év
Kendo (Iaido, Jodo)	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	6. naptári évtől 7. naptári évtől 1 év
Kevert küzdősportok MMA	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	17. naptári évtől 18. naptári évtől 1 év
Kick-box	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	7. naptári évtől 8. naptári évtől 1 év
Kung Fu	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	6. naptári évtől 7. naptári évtől 1 év

Nanbudo	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	7. naptári évtől 8. naptári évtől 1 év
Ökölvívás	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	10. naptári évtől 13. naptári évtől 6 hónap
Súlyemelés	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	10. naptári évtől 13. naptári évtől 3 hónap
Sumo	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	8. naptári évtől 10. naptári évtől 6 hónap
Taekwondo	Alkalmas: Versenyezhet: Kivárási idő	6. naptári évtől 7. naptári évtől 1 év

2. táblázat. Az elbírálásnál az életkor figyelembevételét igénylő sportágak

Az Útmutató az általános érvényű szempontokon túl részletes tájékoztatást nyújt **az alkalmassági és a versenyengedélyek meghosszabbítása céljából végzett vizsgálatok során előforduló betegségek sportorvosi minősítésével** kapcsolatban is. „A versenyzési engedély megadásakor - betegségek vagy kóros állapotok esetén - a sportorvosnak több szempontot kell mérlegelnie:

- az észlelt elváltozás fokozza-e a sportoló sérülésének vagy egyéb betegségének kockázatát?
- veszélyezteti-e környezetét, sporttársait?
- ha megfelelő kezelésben részesült, biztonságosan sportolhat-e?
- bizonyos feltételek mellett sportolhat/versenyezhet-e addig is, amíg nem tekinthető gyógyultnak?
- ha bizonyos sportágak űzése kockázatos, mely sportágak javasolhatók?
- mely esetekben nem javasolható semminemű sporttevékenység?” (*Sportorvosi Szemle, 2014/a*)

A teljesség igénye nélkül, néhány igen gyakori betegség megítélésének bemutatása következik.

Heveny betegségek, láz; Fertőző betegségek

Csak gyógyultan lehet versenyezni.

Kardiovaszkuláris betegségek

Carditis és bármilyen cardiomyopathia esetén nem lehet versenyezni. A többi kóros elváltozás sportorvosi megítélése egyéni elbírálás alapján történik. Ezek közül két igen gyakori betegség, a magas vérnyomás és a mitrális prolapszus szindróma megítélésének szempontjai a következők:

Mitralis prolapsus syndroma (MPS)

Ajánlás:

1.) Minden versenysport engedélyezhető, ha a következő tényezők nem állnak fenn:

- a) korábbi syncope, feltételezhetően arrhythmia talaján
- b) tartós, vagy repetitív és nem tartós supraventricularis tachycardia vagy frekvens és/vagy komplex kamrai tachyarrhythmia a Holter vizsgálat alatt
- c) súlyos mitralis regurgitatio echocardiographiával igazoltan
- d) bal kamra systolés dysfunctio (EF < 50%)
- e) korábbi embóliás esemény
- f) családban előforduló MPS-hez kapcsolódó hirtelen halál

2.) MPS és bármely az előbbieken említett tényező esetén csak alacsony intenzitású versenysport (IA osztály) engedélyezhető.

Hypertonia

Ajánlás:

1. Ha a felnőtt sportoló vérnyomása (a vérnyomásmérésre vonatkozó ajánlások betartása mellett) 140/90 Hgmm fölött van, a „fehér köpeny” hypertonia kizárandó. Ha a vérnyomás 120/80 és 139/89 Hgmm között van, életmód tanácsadás javasolt, de minden sportág engedélyezhető. Tartósan magas vérnyomás esetén, ha az echokardiographia a „sportszívnél” nagyobb mértékű LVH-t igazol, a vérnyomás normalizálásig korlátozottan sportolhat.
2. A hypertonia 1-es stádiuma esetén (140-159 /90-99 Hgmm) célszerv károsodás, LVH vagy kíséző szívbetegség nélkül minden versenysport engedélyezhető, a vérnyomás 2-4 havonta (vagy gyakrabban, ha szükséges) történő ellenőrzése mellett.
3. Súlyosabb hypertonia (2-es stádium \geq 160/100 Hgmm) célszerv károsodás nélkül IIIA, IIIB, IIIC nem végezhető a vérnyomás megfelelő beállításáig.
4. Versenysportolóknál az alkalmazott gyógyszereket rögzíteni kell és a megfelelő nemzetközi szövetségtől terápiás kivételt (TUE) kell kérni.
5. Ha a hypertonia mellett egyéb cardiovascularis megbetegedés is fennáll, annak típusa és súlyossága határozza meg a sportrészvételt.

A légzőrendszer betegségei

Asthma bronchiale, terhelés indukálta asthma (EIA) vagy hörgőgörcs (EIB) diagnózisával, megfelelő kezelés és szakorvosi kontroll mellett a sportoló korlátozás nélkül versenyezhet.

Anyagcsere- és táplálkozási betegségek

Mind az 1. mind a 2. típusú cukorbetegséggel lehet versenyszerűen sportolni. A szövődmények megjelenése, lefolyása befolyásolja a versenyzési lehetőségeket. Elengedhetetlen feltétel az is, hogy a sportoló tisztában legyen a mozgás, a

szénhidrátigény és az inzulinigény összefüggéseivel, valamint azok a sportágak, ahol egy esetleges hypoglycaemia a rosszulléten túl is további kockázatokat jelent, nem javasoltak. Ilyenek például a sziklamászás, a vízi sportok egyes típusai, az ejtőernyőzés, a kerékpározás egyes típusai, stb.

Vese és húgyúti betegségek

Az akut betegségek versenyzési tilalommal járnak, a krónikus betegségek közül a chronicus glomerulonephritis esetén alacsony dinamikus és statikus terhelést jelentő sportágakban (I.A sportágak, lásd 1. táblázat) lehet versenyezni. Nephrosis és az idült veseelégtelenség versenyzést kizáró diagnózisok. Külön figyelmet érdemel az egyik vese hiánya. Ebben az esetben a meglévő vese sérülésének megelőzése érdekében kontakt és közepesen kontakt sportágakban tilos a versenyzés (3. táblázat).

A szem betegségei

Az egyik szem hiánya vagy az egyik szem nagyfokú látásromlása (a visus korrekcióval < 20/40) esetén azokban a sportágakban, amelyekben szemvédelem nem megoldható (pl. ökölvívás, kontakt harcművészetek) a versenyzés tilos. A többi sportágban a szem kötelező védelmével a versenyzés megengedett. Amblyopia esetén, amennyiben a látásélesség korrekcióval sem haladja meg a 0,3-et, a sportoló labdajátékokat és küzdősportokat nem űzhet. Hasonló elbírálás alá esik a rövidlátás is: - 3 D felett csak sportszemész engedélyével lehet versenyszerűen sportolni a küzdő- és labdajátékokban. -5 D -tól ezekben a sportágakban a versenysport nem engedélyezett.

Mozgásszervi betegségek, sérülések

Gerinc

„A gerinc betegségei közül a discus hernia és a spondylolysis minden esetben egyéni elbírálást igényel, amelynek alapja az ortopéd és/vagy neurológiai szakvélemény, de a sportág jellegét és az életkort is figyelembe kell venni.

Radiológiai vizsgálattal igazolt spondylolisthesis esetén a legfontosabb elbírálási szempont a csigolyacsúszás mértéke és progressziója. Igazolt scoliosisnál és Scheuermann-betegségnél, amennyiben progresszió bizonyított, versenyzés nem engedélyezhető. Mindhárom említett betegségnél a 14 évesnél fiatalabb életkor és a sportág az elbírálás további két fő szempontja. Amennyiben a progresszió még nem eldönthető, a sportoló tünet és panaszmentes, versenyzés engedélyezhető, de ellenőrzési kötelezettséggel.

Akut sérülések

Akut sérülések gyógyulásáig versenyzés nem engedélyezett. Kivételes esetekben (pl. lábujjtörés, enyhe izomsérülés nem terhelt végtagon stb.), és ha a gyógyulás nem egyértelmű, kezelőorvosi szakvélemény bekérése indokolt.

Egyéb csont- ízületi betegségek

A teherviselő porcfelszín igazolt károsodása (chondromalacia, osteochondritis) esetén, ha progresszió bizonyított és/vagy további romlás várható, valamint 14 éves kor alatt versenyzési engedély nem adható. Eredményes gyógykezelés után, a kezelőorvos szakvéleménye alapján egyéni az elbírálás.

Krónikus ízületi instabilitásnál az instabilitás mértéke és a sportág jellege alapján egyéni az elbírálás. Habitualis és recidív ficamok esetén versenyzés nem engedélyezhető, sikeres gyógykezelés után a kezelőorvos véleményének figyelembe vételével engedély adható.

Fejlődési rendellenességek és juvenilis osteochondrosisek (pl. Schlatte-Osgood) esetében az ortopéd szakvélemény a döntés alapja, de utóbbinál a sportágot és az életkort is figyelembe kell venni. Arthrosis esetén az ortopéd szakvélemény, az érintett ízület, az életkor és a sportág jellege alapján egyéni az elbírálás.

A krónikus túlterheléses sérülések (pl. bursitis, tendinosis, insertiopathia) nagy száma és változatossága miatt az elbírálás egyéni „(Sportorvosi Szemle, 2014/b)

Haematológiai betegségek

A versenyzés megítélése haematológiai szakvélemény figyelembe vételével egyéni elbírálás során és sportáganként történik. Általánosságban elmondható, hogy

- kóros vérzési hajlam esetén kontakt és közepesen kontakt sportágak nem javasoltak (3. táblázat)
- állandó antikoaguláns terápia mellett kontakt és közepesen kontakt sportágakban a versenyzés tilos (3. táblázat)
- mélyvénás trombózis és pulmonális embólia kizárja a versenyzést.

3. táblázat. A sportágak osztályozása kontakt jellegük szerint

Kontakt	Közepesen kontakt	Non-kontakt
Autó-motorsport	Atlétika (ugrószámok)	Atlétika (dobószámok)
Baranta	Baseball, softball	Atlétika (futás, gyaloglás)
Birkózás	Fallabda	Asztalitenisz
Floorball	Frizbi	Búvár
Gyeplabda	Gumiasztal	Curling
Jégkorong	Kerékpár (kivéve BMX, mountain bike)	Erőemelés, szkander
Judo	Korcsolya	Evezés
Karate	Korfbal	Hegy- és sportmászás
Kempo	Kutyasportok	Íjászat
Kendo (Iaido, Jodo)	Lovassportok	Kajak-kenu
Kerékpár (BMX, mountain bike)	Öttusa	Lábténisz
Kevert küzdősportok (MMA)	Röplabda	Lövészet
Kézilabda	Szörf	Ritmikus gimnasztika
Kick-box	Triatlon	Sárkányhajó
Kosárlabdázás	Vívás	Sífutás, biatlon

Kung Fu	Vízisí, wakeboard, hullámlovas, kitesurf	Súlyemelés
Labdarúgás		Tájékozódási futás
Műugrás		Táncsportok
Nanbudo		Teke, bowling
Ökölvívás		Tenisz
Rögbi		Testépítés, fitness
Síugrás, alpesi sí, bob, szánkó		Tollaslabda
Snowboard		Ugrókötelezés
Sumo		Úszás
Taekwondo		Vitorlázás
Torna		
Vízilabda		

Testedzés, versenysport és az egészség

A rendszeres fizikai aktivitás alapfeltétele az egészségnek. Ez megvalósulhat aktív életmóddal és testedzéssel. A WHO ⁴ ajánlásai a következők:

- 5-17 évesek számára: naponta legalább 60 perc közepes– magas intenzitású fizikai aktivitás, döntően aerob jellegű, de hetente legalább 3-szor legyen kifejezetten intenzív és tartalmazzon a csontok és az izmok erősítését szolgáló gyakorlatokat is.
- 18-64 éveseknek: heti legalább 150 perc közepes intenzitású aerob jellegű testedzés vagy 75 perc intenzív aerob mozgás. Az egyszeri aerob mozgás ideje legyen több, mint 10 perc és hetente kétszer legyen izomerősítés is.
- 65 év felett: heti legalább 150 perc közepes intenzitású aerob jellegű testedzés vagy 75 perc intenzív aerob mozgás. Az egyszeri aerob mozgás ideje legyen minimum 10 perc és hetente kétszer legyen izomerősítés is. Hetente 3-szor az egyensúlyérzék megőrzése és az esések megelőzése érdekében speciális gyakorlatok végzése is javasolt. Azok, akik nem tudnak a fentiek alapján mozogni az egészségi állapotuk miatt, ők is törekedjenek a lehetőségeikhez képest aktívnak lenni.

Megvalósulnak-e az ajánlások hazánkban?

A KSH Egészségfelmérése⁵ szerint 2014-ben a lakosság kétharmada még napi 10 percet sem sportolt. A felnőttek 4,5%-a nyilatkozott napi testmozgásról és 3,2% -a felnőtteknek kifejezetten izomerősítő, állóképesség fejlesztő edzéseket végzett. A felmérésben vizsgálták a gyaloglási szokásokat, mert már a rendszeres sétának is komoly egészségvédő hatásai vannak. A magyar lakosság túlnyomó többsége legalább napi 10 percet gyalogolt, közülük 53%-ban ez az idő nem haladja meg a fél órát. A felmérés a séta intenzitását nem vizsgálta.

A 18 éven aluliakra vonatkozó felmérések kissé kedvezőbbek. A HBSC 2010 (Health Behavior of School Children) adatai szerint a magyar iskoláskorúak kevesebb, mint 20%-a mozog naponta minimum egy órát közepes intenzitással, azonban a magasabb évfolyamokban egyre csökken a mozgással eltöltött idő, különösen lányok esetében. (Halmai és Németh, 2011).

Ezek alapján mind a fiatalok, mind az idősebbek körében kevésnek mondható az ajánlásoknak megfelelően mozgók aránya.

Milyen lehetőségek vannak a napi ajánlott mozgás megvalósítására?

I. Az egyik legkönnyebben megvalósítható alternatíva a rendszeres, *lendületes séta*. A felmérések igazolták, hogy a mozgás egészségvédő hatásai lendületes sétával is kiválthatóak:

- Nurses' Health Study: heti 3 óra lendületes séta 30-40%-kal csökkentette a szívinfarktus előfordulását az inaktív személyekhez képest. (1976-1998 között)

⁴ http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/

Letöltve: 2015. november 10.

⁵ <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/elef14.pdf>

Letöltve: 2015. november 8.

116 000 amerikai ápolónő körében végzett felmérés) (*Manson, Hu és Rich-Edwards, 1999*)

- Health Professionals Follow-up Study: napi 30 perc lendületes séta 18%-kal csökkentette a szív-és érrendszeri betegség előfordulását férfiaknál az ennél kevesebbet mozgókhoz képest 12 éves követés alatt. (*Tanasescu, Leitzmann és Rimm, 2002*)
- 12-19 évesek közül, akik 1-5 órát gyalogoltak hetente, azoknak kevesebb volt a derékbősege, kisebb az összkoleszterin/HDL aránya, mint azoknak, akik csak maximum egy órát sétáltak (*Larouche, Faulkner, Fortier és Tremblay, 2014*).

A mozgással eltöltött idő és/vagy az intenzitás emelkedése több egészségvédő hatással bír minden korosztályban.

Igazolást nyert, hogy minél több időt töltenek a gyerekek fizikai aktivitásuk közben magasabb intenzitáson annál kedvezőbb lesz a szív- és keringési rendszerük működése: kisebb a háskörfogatuk, alacsonyabb a szisztolés vérnyomásuk, a koleszterin és vérzsír értékeik (*Ekelund, Luan, Sherar, Esliger, Griew és Cooper, 2012*). A magas intenzitású fizikai aktivitás már 5-18 éves korban is kedvezően befolyásolja a test zsírtartalmát (*Parikh és Stratton, 2011*).

II. Felnőtteknek a szív-és érrendszeri betegségek megelőzése céljából rizikófaktor(ok) elleni *mozgásgyógyszereket* ajánlanak napjainkban:

- Testsúlykontroll: mindenfajta diétás megszorítás nélkül, napi több, mint egy óra közepes intenzitású aktivitással tudjuk megőrizni (optimális) súlyunkat (*Institute of Medicine 2002*). Ha diéta is társul ehhez a mozgásmennyiséghez, akkor súlyvesztés következik be. A kutatások arra is rávilágítottak, hogy súlyfelesleg esetén a rendszeres mozgással megszerzett fittség már akkor is védő hatású a szív- és érrendszeri betegségek ellen, ha fogyás nem társul vele („fit-fat”) (*Yu, Yarnell, Sweetnam és Murray, 2003; Loprinzi, Smit, Hyo, Crespo, Andersen és Blair, 2014*).
- Kóros vérzsír értékek: a rendszeres fizikai aktivitás vérzsírokra gyakorolt hatása „dózisfüggő”, a hosszabb időtartamú, magasabb intenzitású edzések kedvezőbben befolyásolják az értékeket, rövidebb edzéseknél az intenzitás növekedése nem okoz jelentős különbségeket a vizsgált paraméterekben (*Leon, és Sanchez, 2001; Kraus, Houmard, és Duscha, 2002*).
- Magas vérnyomás: minden nap, de legalább három-négy alkalommal, 30-60 perc közepesen intenzív testmozgás (gyaloglás, futás, úszás, evezés) javasolt. Határérték hipertónia esetén 6/7 Hgmm vérnyomás esés is bekövetkezhet. Ez nem tűnik jelentősnek, de más megvilágításba kerül ez az eredmény, ha figyelembe vesszük, hogy a vérnyomás 1 Hgmm-rel történő emelkedése

1,5%-kal emeli a szív-és érbetegségekkel összefüggésbe hozható halálozást (Barna, 2014)⁶.

- 2-es típusú cukorbetegség: a rendszeres testmozgás diétával vagy diéta nélkül is kedvezően befolyásolja az inzulinérzékenységet és szénhidrát anyagcserét cukorbeteg és nem cukorbeteg esetében is (Skerrett és Manson, 2002). A „British Regional Heart Study” eredményei igazolták, hogy mind a közepes, mind az intenzívebb fizikai aktivitás számottevően csökkenti a diabétesz kockázatát. (Wannamethee, Sharper és Albert, 2000). Mind az aerob, mind a rezisztencia edzések hatásosak: egy 18 hetes programban az aerob tréningezőknél (hetente háromszor 53 perc séta vagy kerékpározás) 0,67% , a rezisztencia tréninget végzőknél (2-3 gyakorlat, 10-20 ismétlés/gyakorlat, a maximális erő 50%-val naponta) 0,64% csökkenést okozott a HbA_{1c} szintjében. Ezen eredmény helyes megítélésében segítenek a következő epidemiológiai adatok: minden 1% csökkenés a HbA_{1c} szintjében, együtt jár a szívinfarktus előfordulásának 14%-os, a kis ér (microvascularis) szövődmények 37%-os és a diabéteszrel kapcsolatos halálozás 21%-os csökkenésével. (Stratton, Adler és Neil, 2000).

III. A rendszeres, intenzív testedzés további alternatívája lehet a *versenysportolás* is. Általános vélemény, hogy a versenysport kedvezően befolyásolja a testi és a lelki egészséget. Mind a szülők, mind a pedagógusok úgy gondolják, hogy különösen fiatal korban ez az egyik legjobb módja a szabadidő eltöltésének. Az elmúlt években zajló kutatások megerősítették a sport egészségre gyakorolt kedvező befolyását, de felhívták a figyelmet egyes káros hatásaira is (4. táblázat) (Mikulán, 2015).

4. táblázat. Versenysport, mint rizikótényező

Mozgásszervi megbetegedések	Étkezési szokások	Szerfogyasztás
Sportsérülések: Kisser és Bauer (2010) „Sportsérülések az Európai Unióban”: évente 4,5 millió 15 éves vagy annál idősebb	Evészavarok 20-25%-os előfordulása (Resch, 2007) Illegális teljesítménynövelő szerek használata: a	Alkoholfogyasztásra hajlamosít Véd a cigaretta zással és marihuana használattal szemben (Taliaferro, Rienzo és Donovan, 2010; Lisha és

⁶ <http://www.matud.iif.hu/2014/12/08.htm>

Letöltve: 2015. november 11.

<p>személy; A kezeltek 40%-a csapatsportoló labdajátékos, jellemzően labdarúgó.</p> <p>Sportártalmak: a derékfájás előfordulása kapcsolatban áll a versenysporttal, a sportolással eltöltött idővel együtt nő a panaszok előfordulása (Schmidt és mtsai, 2014).</p>	<p>serdülő fiúk 3-12%-a használja (Korkia és Stimson, 1997; Bahrke, Yesalis és Brower, 1998; Nilsson, Spak, Marklund, Baigi és Allebeck, 2004)</p>	<p>Sussman, 2010; Mikulán, 2007) De: a füst nélküli dohányzás különböző formái gyakoribbak (tubák, nikotinos rágógumi)</p>
--	--	--

Irodalomjegyzék

- Bahrke, M. S., Yesalis, C. E. és Brower, K. J. (1998): Anabolic-androgenic steroid abuse and performance-enhancing drugs among adolescents. *Child Adolesc. Psychiatr. Clin. North Am.* **7.** 821–838.
- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L., Esliger, D., Griew, P. és Cooper, A. (2012): Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association*, **307.** 7. sz. 704-712
- Halmai Réka és Németh Ágnes (2011): Fizikai aktivitás és szabadidős tevékenységek. In Németh Ágnes és Költő András (szerk.): *Serdülőkorú fiatalok egészsége és életmódja 2010.* (HBSC 2010) (http://www.ogyei.hu/anyagok/HBSC_2010.pdf) Letöltve: 2013.02.15.
- Institute of Medicine (2002): Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids. Washington, DC: National Academies Press
- Kisser, R. és Bauer, R. (2010). Sport injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16 A211."
- Kraus, W.E., Houmard, J.A. és Duscha, B.D., (2002): Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Eng J Med* **347.** 1483-1492
- Korkia, P. és Stimson, G. V. (1997): Indications of prevalence, practice, and effects of anabolic steroid use in Great Britain. *Int. J. SportsMed.* **18.** 557–562.

- Larouche, R., Faulkner, G. E., Fortier, M. és Tremblay, M. S. (2014). Active Transportation and Adolescents' Health. The Canadian Health Measures Survey. *American Journal Of Preventive Medicine*, **46**. 507-515.
- Leon, A.S. és Sanchez, O.A., (2001): Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sport Exerc* 33. Suppl 6:S502-515
- Lisha, N. és Sussman, S. (2010): Relationship of highschool and college sportsparticipation with alcohol, tobacco, and illicit druguse: a review. *Addictive Behaviors*, **35**. 5. sz. 399-407.
- Loprinzi, P., Smit, E., Hyo, L., Crespo, C., Andersen, R. és Blair, S. N. (2014). The "Fit but Fat" Paradigm Addressed Using Accelerometer-Determined Physical Activity Data. *North American Journal Of Medical Sciences*, **6**. 7. sz., 295-301.
- Manson, J. E., Hu, F. B. és Rich-Edwards, J. W. (1999): A prospective study of walking compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Eng J Med*, **341**. 650-658.
- Mikulán Rita (2007): Versenysportolók dohányzási szokásai és alkoholfogyasztása. *Magyar Sporttudományi Szemle*, **8**. 30. sz. 8-31.
- Mikulán Rita (2015): Serdülőkorú versenysportolók egészségének és egészségmagatartásának a vizsgálata. PhD disszertáció, Szeged, SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola
- Nilsson, S., Spak, F., Marklund, B., Baigi, A. és Allebeck, P. (2004): Attitudes and behaviors with regards to androgenic anabolic steroids among male adolescents in a county of Sweden. *Substance Use & Misuse*, **39**. 8. sz. 1183-1197.
- Novák Károly (1970): Csinády Jenő. *Testnevelési és Sportegészségügyi Szemle*, 2. sz.
- Tissié, Ph. (1898):Az elfáradás és a testgyakorlás. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, I. oldal)
- Parikh, T. és Stratton, G. (2011). Influence of intensity of physical activity on adiposity and cardiorespiratory fitness in 5-18 year olds. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, **41**. 6. sz. 477-488.
- Resch Mária (2007): Evészavarok a sportban – sport az evészavarokban. Orvosi Hetilap 148. **40**. 1899–1902.
- Schmidt, C., Zwingenberger, S., Walther, A., Reuter, U., Kasten, P., Seifert, J., & ... Stiehler, M. (2014). Prevalence of low back pain in adolescent athletes - an epidemiological investigation. *International Journal Of Sports Medicine*, **35**. 8. sz. 684-689.

- Skerrett, P.J. és Manson, J.E., (2002): Reduction in risk of coronary heart disease and diabetes. In: *Handbook of Exercise in Diabetes*, edited by Ruderman N, Devlin JT, Schneider SH: American Diabetes Association
- Sportorvosi Szemle 2014/a. 2. sz. 11. o.
- Sportorvosi Szemle 2014/b. 2. sz. 14-15. o.
- Stratton, I.M., Adler, A.I. és Neil, H.A., (2000): Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospectív observational study. **BMJ** 321. 405-412.
- Taliaferro, L., Rienzo, B. és Donovan, K. (2010): Relationships between youth sport participation and selected health risk behaviors from 1999 to 2007. *The Journal Of School Health*, **80**. 8. sz. 399-410.
- Tanasescu, M., Leitzmann, M.F. és Rimm, E.B, (2002): Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *JAMA* **288**. 1994-2000
- Yu, S., Yarnell, J.W., Sweetnam, P.M. és Murray, L. (2003): What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart* **89**. 502-506.
- Wannamethee, S. G., Shaper, A. G. és Albert, K. G. (2000): Physical activity, metabolic factors, and the incidence of coronary heart disease and type 2 diabetes. *ArchIntern Med*, **160**. 2108-2116.