

**Miskolci Egyetem
Egészségügyi Kar**

**Spondylosis betegek subaqualis fizioterápiája és a kezelés
hatékonyságának kiértékelése fotogrammetriai eljárással**

**Konzulens:
Kató Csaba**

**Nagy Ramóna
2010.**

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	1
1. Bevezetés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	
2.1 Spondylosis patomechanizmusa	5
2.2 Spondylosis kialakulásának helyei és okai	5
2.3 Diagnosztizálása.....	6
2.4 Fizikális vizsgálatok	6
2.5 Kiegészítő vizsgálatok	6
2.6 Tünetei.....	8
2.7 Terápiája.....	9
2.8. Fizikoterápiája.....	9
2.9 Hidroterápiája.....	12
2.10 Mechanikai energiával társított hidroterápiás kezelések	13
2.11. Subaqualis torna	14
2.12 Spondylosis gyógyszeres terápiája	14
2.13 Spondylosis gyakoribb szövődményei	14
3. Anyag és Módszer	
3.1 Felhasznált eszközök, szoftverek a vizsgálatokhoz és mérésekhez.....	15
3.2 Fotogrammetria.....	18
3.3 Fotogrammetriai mérési módszerem leírása	19
3.4 A feldolgozás folyamata	21
3.5 A mérési módszerem igazolása	25
3.6 Betegek kezelése és terápiájuk	27

4. Eredmények ismertetése

4.1 Ambuláns és osztályos betegek eloszlása nemek szerint.....	28
4.2 Szabadidős tevékenységek eloszlásának vizsgálata a betegek körében	28
4.3 Delmas-index eredményei.....	29
4.4 Átalakított FIM skála eredményei.....	30
4.5 Vizuál analóg skála eredményei	30
4.6 A thoraco-lumbalis szakasz flexiójának alakulása	31
4.7 A thoraco-lumbalis szakasz extensiojának alakulása	32
4.8 A thoraco-lumbalis szakasz lateral flexiójának alakulása	34
4.9 A thoracalis szakasz rotatiojának alakulása	36
5. Megbeszélés	37
6. Összefoglalás, következtetések	47
7. Irodalomjegyzék	49
Mellékletek	

1. Bevezetés

Korábbi vízisportban szerzett tapasztalataim során szembesültem a víznek, mint közegnek a pozitív hatásaival. Ezen élményeimre alapozva helyeztem a hangsúlyt a vízalatti tornára. A sikeresebb és eredményesebb kezelés érdekében alkalmazhatunk emellett még elektro-, balneo-, hidro-, és klímaterápiát. Ezekkel a kezelésekkel sokkal nagyobb hatást és egyben gyorsabb gyógyulást tudunk elérni. Manapság nincsen olyan ember, akinek ne lennének gerinc, ízületi vagy izom eredetű problémái, amikre a fent említett terápiák alkalmazhatóak. Egy wellness hotelben is láthatjuk, hogy van vízitorna, örvényfürdő, súlyfürdő, tangentor, szauna, masszázs és még sok más szolgáltatás. A komplex terápia a mindennapjaink része lett, ezért tartottam fontosnak ezzel a témával foglalkozni.

Mostanság a gerincbetegségek nagyon gyakoriak már egész fiatalon megjelennek. A spondylosisra mint kórképre, azért esett a választásom, mert szinte népbetegséggé vált. Szakdolgozatomban 38 spondylosisban szenvedő beteg thoraco-lumbalis gerincszakaszának mozgásterjedelem felmérését végeztem digitális eszközökkel, valamint naponta félórás subaqualis gerinctornát tartottam részükre 10 héten keresztül a MISEK Miskolci Semmelweis Ignác Egészségügyi Központ és Egyetemi Oktató Kórház Nonprofit Kft diósgyőri telephelyének Önálló Fizioterápiás Osztályán. Azt vizsgáltam, hogy a gerinc minden irányú mozgásterjedelme milyen mértékben növelhető subaqualis tornával, valamint más hidroterápiás és elektroterápiás kezelésekkel, amit az első és utolsó kezelés alkalmával történt vizsgálattal állapítottam meg. A vízitornán résztvevő betegek egyik csoportja eszköz nélkül, a másik eszközzel (vízihengerrel, labdával, korlátot használva) végezte a gyakorlatokat. Arra is választ kerestem, hogy eszközhasználattal milyen mértékben növelhető az alanyok mozgásterjedelme. A thoraco-lumbalis gerincszakasz mozgásterjedelmének vizsgálatára fotogrammetriai módszert alkalmaztam, amely pontosságának köszönhetően egészen kis mozgásokat is képes megállapítani.

Kutatásom során a vizsgálatokkal, kezelésekkel kapcsolatosan több feltevés is megfogalmazódott bennem.

Ezek a következők:

- o Azoknál a betegeknél, akiknél a Lassegue teszt pozitív a javulás kisebb lesz, mint a negatív teszttel rendelkezőknél.
- o Az osztályon fekvő betegek gerincmozgásai közel ugyanolyan mértékben javulnak, mint az ambulánsoké.
- o Azok a betegek, akik az átdolgozott FIM skálán közel maximális pontszámot értek el (76-77 pontot), azok a visszamérés után kisebb javulást fognak mutatni, mint akiknek ez alatt volt az értéke.
- o Azok a betegek, akik valamilyen fizikai munkát végeznek/végeztek azoknál az alapbetegség (spondylosis) mellett több társbetegséget fogunk találni, mint azoknál, akik szellemi munkát végeznek/végeztek és gerincmozgásaik foka is elmarad mind a kezelések előtt és után.
- o Azok a betegek, akik a vízitorna során eszközt használtak, azoknál nagyobb mértékű javulást tudunk kimutatni a visszamérés során, mint az eszköz nélkülieknél.
- o A férfiak és a nők mozgásintervallum javulása/romlása között nem lesz számottevő eltérés.
- o A betegek a kezelés végére minden mozgásirányban javulást fognak mutatni.
- o Azok a betegek, akik legalább 8 kezelésen vettek részt, azok nagyobb javulást fognak mutatni, mint akik ettől kevesebb alkalommal tornáztak.

2. Irodalmi áttekintés

Szakedolgozatomban mint kórképpel a spondylosissal foglalkozom. A spondylosisnak több ismert neve létezik, ezek a következők: spondylosis vertebralis, csigolyák és csigolya közti porckorongok degeneratív megbetegedése és spinal osteoarthritis. A betegség bármely életkorban előfordulhat nőknél és férfiaknál egyaránt. E kórkép a gerinc degeneratív elváltozásainak csoportjába tartozik.

2.1 Spondylosis patomechanizmusa:

A gerinc egy funkcionális egység és mint minden más az életben, ez is elhasználódik, kopik az évek során. Az igénybevételtől függően egyeseknél ez a folyamat gyorsabban, hamarabb következik be. A csigolya közti porckorongokban dehidratáció következik be kb. a 20. életévtől, a porckorong lelapul, a nucleus pulposus belső nyomás elkezd nőni és ennek megfelelően az anulus rostok felrostozódnak, kiboltosítják az anulus fibrosust. Ennek következtében a kisízületi rés csökken ami miatt pedig az ízületek instabillá válnak, tok, ideg becsípődik. Ennek hatására a szervezet egy védekezési mechanizmust indít el, melynek egyik formája a spondylosis. A csigolyatesten eredő hosszanti szalagok vongálódása alakulhat ki a mozgások révén. A szalagok megfeszülnek, ami csontújképződést vált ki a szervezetben. Így a szalagok az eredési pontjuknál elcsontosodnak, osteophyták (meszes csőrképek) jelennek meg a csigolyák peremein. Ezek összekapcsolódva csontos hidakat alkotnak. Mindezt arra használja fel a szervezet, hogy a már instabil mozgásszegmentumot stabillá tegye. Abban az esetben ha az osteophyták a csigolyák elülső-oldalsó peremein helyezkednek el, nem okoznak különösebb gondot a mozgásban, nem okoznak fájdalmat, viszont ha a hátulsó - oldalsó peremen vannak, akkor a gerinccsatornát és az intervertebralis forament szűkíthetik és ekkor a kilépő idegek nyomás alá kerülnek.

2.2 Spondylosis kialakulásának helyei és okai:

A gerinc bármely szakaszán előfordulhat, ám a klinikai tünetek gyakran csak egy szakaszon jelentkeznek. A spondylosis kialakulásának hátterében állhat a kor, a gerinc statikai elváltozásai (tartáshibák, scoliosis). Sok embernél a helytelen testtartás fontos szerepet játszik a kialakulásban. A vállak előreesnek, fokozott a háti kyphosis, a lumbalis lordosis elsimult, a mellizmok zsugorodottak, a hátizmok, a lapockazáró izmok és a hasizmok gyengék. Szerepet játszik még a gerinc túlterhelése illetve a statikus egyoldalú terhelése, valamint a gerincet érintő megbetegedések kapcsán is kialakulhat (Schaeurmann kór). Gyerekek esetében a mozgásszegény életmód, a hosszú ideig tartó mozdulatlan ülőhelyzet (tanulás,

számítógépen játékok használata), valamint a láb statikai zavari is hozzá játszanak a kialakulásához.

2.3 Diagnosztizálása:

Nagyon jellegzetes röntgentünetei vannak a spondylosisnak, amik a következők:

- o intervertebralis rések lelapulása
- o sclerotikus zárólemezek
- o osteophyták
- o csontos kapocs és hídképződések



1. ábra spondylotikus gerinc

Laboratóriumi vizsgálatot elvégezve eltéréseket nem találunk.

2.4 Fizikális vizsgálatok:

A beteget levetkőztetve vizsgáljuk. Ami rögtön észrevehető a betegen, az antalgias testtartása. A gerinc minden egyes szakaszt végig ütögetve, azt tapasztaljuk, hogy az érintett területen a processus spinosusok érzékenyek, fájdalmasak. Aktív mozgásvizsgálat során azt tapasztaljuk, hogy gerincmozgások beszűkültek.

2.5 Kiegészítő vizsgálatok:

Spondylosis betegeknel, mint speciális vizsgálatot, a Lassegue tesztet érdemes elvégezni, mely a nervus ischiadicus érintettségét nézi. A nervus ischiadicus nyomását okozhatja a lumbalis gerinccsatorna szűkülete valamint porckorong sérv.

Manapság a legtöbb ember gerincének a görbületei nem megfelelőek, ami szintén mozgásbeszűküléshez, izomgyengeséghez, fájdalomhoz és különféle statikai zavarokhoz fog vezetni, ezért érdemes a Delmas-indexet is meghatározni.

A Delmas-index meghatározása: először lemérjük a beteg gerincének az aktuális hosszát, ami azt jelenti, hogy a centiméterszalaggal az os occiput és a sacralis 1-es csigolya közötti távot mérjük le, anélkül, hogy a görbületeket belevennénk. Ezt követően a mérés hasonló, ugyanúgy az os occiputtól a sacralis 1-es csigolyáig mérünk, de itt már a centiméterszalagot belesimítjuk a görbületekbe. Így kapjuk meg a gerinc teljes hosszát. Ez a két érték szükséges a Delmas-index számításához, azaz a gerinc aktuális hosszát elosztjuk a teljes hosszával, majd a kapott értéket megszorozzuk százszal.

A Delmas-indexálás alapján a gerinc lehet:

- o 94-96 % között: normális
- o 94 % vagy ennél kisebb: dinamikus
- o 96 % vagy ennél nagyobb: statikus

Statikus gerinc esetén a görbületek elsimultak, kevésbé ellenállóak a rázkódásokkal járó dinamikus erőkkel szemben, így a terhelhetőség csökken, a sérüléseknek, töréseknek is jobban ki van téve. Dinamikus gerincnél a görbületek fokozottak. Ez esetben egyes izmok megrövidülnek, mások pedig megnyúlnak, ugyanakkor egy ilyen típusú gerinc jobban terhelhető, jól reagál a dinamikus erőkre.

A spondylosisos egyének mozgásai nehezítettek, így az önellátásuk is kárt szenved. Nehezen tudják a mindennapi teendőiket önállóan, segítség nélkül elvégezni. Ennek kiderítésére a FIM (Funkcionális függetlenség mértéke) skálát használhatjuk, mely azt vizsgálja, hogy az alapvető élettevékenységek elvégzéséhez mennyi segítséget igényel az egyén. Pontozni kell az önellátásukat, azaz tud-e segítség nélkül étkezni, tisztálkodni, fürdeni, öltözködni. Vizsgálja sphincter kontroll normál működését. Szükséges rákérdezni a fürdőszoba-, WC használatra, illetve, hogy át tud-e ülni az ágyra. Járásfunkcióra vonatkoztatva tud-e a beteg egyedül, biztonságosan segítség nélkül járni, lépcsőzni, illetve amennyiben az egyén kerekesszéket használ, azt milyen mértékben tudja önállóan irányítani. Legvégül pontozza a kommunikációs és szociális képességeket is, érti-e a beteg, amit mondanak neki, milyen az

önkifejezése, együttműködő-e, jó-e az emlékező tehetsége és milyen a problémamegoldó készsége.

A pontozás a következő:

Önálló

7 pont-teljes függetlenség

6 pont-részleges függetlenség (segédeszköz)

Függő

Részleges függő

5 pont-felügyeletet igényel

4 pont-kis fizikai segítséget igényel

3 pont- mérsékelt segítséget igényel

Teljes függő

1 pont- nagy fokú segítséget igényel

2 pont-teljes ellátásra szoruló

A fájdalom nagyon szubjektív, mindenki máshogy éli meg, ezért ennek vizsgálatára többféle fájdalomskálát használnak. Ezek közül az egyik legismertebb és legkönnyebben értékelhető a vizuál analóg skála. Ez egy egyenes vonal, melynek van egy kezdő-, és végpontja. A vonal kezdőpontjánál nincs fájdalom, a felénél közepes a fájdalom, a végpontjánál pedig elviselhetetlen. A fájdalom erősségének függvényében a beteg megjelöli az egyenesen.

2.6 Tünetei:

Az érintett gerincszakasz fájdalmas, a paravertebrális izomzat feszes és szintén fájdalmas, valamint az érintett szakasz mozgáskorlátozott. A klinikai tünetek és a radiológiai tünetek nem mindig egyeznek. Vannak esetek, amikor a spondylosis alig mutatható még ki röntgennel, viszont a betegnek nagy fájdalmat élnek meg. Előfordul ennek az ellentétje is.

2.7 Terápiája:

A terápiája konzervatív, ritkább esetben tehermentesítő műtétet végeznek. Minden betegség esetében a legjobb megoldás a prevenció. Spondylosis megelőzésénél szükséges a gerinc és a hátizomzat megerősítése, a helyes tartás kialakítása, rendszeres, hetente végzett sport. Ezek közül a legjobb az úszás, a vízben végzett torna, mert a vízben a felhajtóerő miatt testsúlyunk az 1/10-ére csökken, így izmaink is ellazulnak, valamint az ízületekre sem hárul súly. Ugyanakkor a vizet, mint ellenállást is fel tudjuk használni, így izomerősítésre kiváló. Legfontosabb a rendszeres, naponta végzett gerinctorna.

Ha már kialakult a betegség, de még olyan stádiumban van, hogy műtét nélkül is jól kezelhető, ekkor jön szóba a konzervatív kezelés. A konzervatív kezelés áll a naponta végzett gerinctornából, a helyes testtartás kialakításából, amit gyógytornász tanít meg. Mindezt kiegészíthetjük fizioterápiás és hidroterápiás kezelésekkel is a gyorsabb és eredményesebb javulás érdekében. Célunk a megrövidült izmok nyújtásával, a megnyúltak erősítésével egy jó izomkorzett és megfelelő mozgáspálya kialakítása, valamint fájdalomcsillapítás és a betegek reintegrálása az életbe, a mindennapi munkába.

2.8 Fizioterápiája:

Ezeknél a kezeléseknél csak fizikai energiákat alkalmazunk. Ilyen kezelés az elektroterápia.

Az áramnak van intenzitása, amit a kezelések során mindig beállítunk a beteg áramtűrése képességének megfelelően.

Az áramnak egyben hőhatása is van, ugyanis a vezetőben haladó elektronok mozgása következtében súrlódások, ütközések jönnek létre, ezért vigyáznunk kell, nehogy égési sérüléseket okozzunk a betegeknek a kezelés folyamán.

Az elektroterápiás készülékek más-más frekvencián működnek. Vannak kis-, közép- és nagy frekvenciás gépek.

- o kis frekvencia: 0-1000 Hz
- o középfrekvencia: 1000-100 ezer Hz

- o nagyfrekvencia: 100 ezer Hz felett

Kezelés elkezdésekor az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- o kezelési idő
- o beteg áramtűrő képessége
- o elektródák nagysága
- o köztianyag vastagsága, nedvessége, hőmérséklete
- o kezelés helye

Elektroterápia felosztása:

Kisfrekvenciás kezelések	
Galván kezelés:	Diadinamik kezelés:
- o különleges galván kezelések - o hidrogalván - o iontoforézis	- o tens - o leduc áram - o neofarad - o traubert - o szelektív ingeráram

Középfrekvenciás kezelések

- o interferencia
- o kétpólusú középfrekvencia

Nagyfrekvenciás kezelések

- o mikrohullám
- o rövidhullám
- o deciméter hullám

Ezek közül a leggyakrabban alkalmazott elektroterápiás kezelések:

iontoforézis, diadinamik, tens és interferencia

2.8.1 Iontoforézis:

Iontoforézis során gyógyszert juttatnak be a szervezetbe elektromos áram segítségével a bőrön keresztül. Mivel a gyógyszer bejuttatása ionokkal történik, ezért nevezzük ezt a folyamatot iontoforézisnek.

Az ionok bejuttatása három tényezőtől függ:

- o áram intenzitása
- o ionok mozgási sebessége
- o áramlás időtartama

Az ionok mozgási sebessége pedig a kémiai anyag molekulatömegétől függ.

Iontoforézist végezhetünk minden olyan készüléken, mely galvánáramot vagy polaritással rendelkező ingeráramot képes létrehozni.

Egy iontoforézis kezelés időtartama: 15-20 perc

2.8.2 Diadinamik:

A diadinamik a kisfrekvenciás kezelésekhez tartozik, szinusz félhullámokból felépülő ingeráram kezelés.

Kezelés a beteg egy vibrációs érzést fog tapasztalni. Ennek a kezelésnek stimuláló hatása van.

2.8.3 TENS:

A TENS egy mozaik szó, Transcutan Electro Neuro Stimuláció kifejezés rövidítéséből jött létre. Fájdalomcsillapításra és stimulálásra használják. Mivel ez egy kis méretű eszköz, ezért a beteg az otthonában is használhatja, naponta többször is. Általában 1-30 Hz közötti sávot használnak, de fájdalomcsillapítás esetén a legmagasabb frekvenciát is lehet. Mivel a spondylosis nagy fájdalmakkal is járhat, ilyenkor az egyik elektródát a fájdalmas területre helyezik, a másikat pedig egyenáramnál distalisan.

2.8.4 Interferencia:

Az interferenciához két áramkör szükséges, melyek keresztezik egymást. Azonos fázisban növekvő és csökkenő szinusz hullámokat alkalmaznak mind két áramkörben váltóáram segítségével. A kereszteződés révén mély hatás tudunk elérni. A bőr érző receptorait kevésbé ingerli, mint az egyenáramú kisfrekvenciás kezelések. Ennek köszönhetően az áramérzés is jelentősen kisebb. Spondylosis

esetében fájdalmat tudunk csökkenteni és vasodilatációt hozhatunk létre. A kezelés ideje 10-15 perc.

2.8.5 Ultrahang:

A hang egy adott frekvenciájú rezgések sorozata, mely longitudinális hullámok formájában terjed. A longitudinális hullámokat a frekvenciájuk alapján csoportosíthatók.

Az ultrahang a szövetekben, a biológiai határterületén részben elnyelődik, részben visszaverődik. A sugárzás elnyelődését a frekvenciája szabja meg. A szervezetre kémiai, fizikai és biológiai hatásokat gyakorol.

Kezelés menete:

A törzset mezőkre osztjuk és ezekben kezelünk. Spondylosis esetében a fontosabb mezők a következők:

- o Nyak, vállöv
- o Háti szakasz
- o Lumbalis szakasz

2.9 Hidroterápiája:

A hidroterápia kiterjedése szerint lehet egész-, fél-, végtag-, részfürdő. Spondylosis esetében az egész-, fél- és részfürdő a leghatásosabb a kezelés szempontjából.

A víz fizikai hatásait használjuk ki a terápia hatásosságának érdekében.

Fizikai hatások:

- o felhajtóerő, nehézségi erő
- o hidrosztatikai nyomás
- o a vízáramlással létrejövő erők: közegellenállás, keresztirányú erő
- o termikus hatások

2.9.1 Felhajtóerő:

Minden olyan anyag, amelynek a sűrűsége, kisebb, mint a vize függőlegesen felfelé igyekszik. Ezt az erőt nevezzük felhajtóerőnek. A felhajtóerőnek köszönhetjük, hogy a vízben sokkal könnyebbnek érezzük magunkat, mint szárazföldön, ugyanis

ilyenkor a testsúlyunk kb. az 1/10-ére csökken. Az ízületek is tehermentesülnek, felszabadulnak a nehézségierő okozta terhelés alól. A felhajtó erő semlegesíti a nehézségi erőt, így csökken az izmok tónusa, teljes izomrelaxáció következik be, az agonista-antagonista izmok izomtónusa a minimálisra csökken.

2.9.2 Hidrosztatikai nyomás:

A nyomásnak a mértéke függ a víz mélységétől és a testhelyzettől. Csökkenti a testkörfogatot, például egy vállig erő vízben a mellkas körfogata 2-3 cm-rel, a has 6 cm-rel, a végtagok pedig 1,5 cm-rel csökkenhetnek a vízbentartózkodás időtartamától függően. A hidrosztatikai nyomás váltja ki a legtöbb élettani hatást.

2.9.3 Közegellenállás:

A mozgás irányával szemben hat. A közegellenállás az áramoltatott felülettel és a mozgás sebességével arányosan nő, amit izomerősítésre tudunk felhasználni.

2.10 Mechanikai energiával társított hidroterápiás kezelések:

2.10.1 Súlyfürdő:

A súlyfürdő a gerinc és a végtagok trakciós kezelése. Lényege a kezelésnek, hogy egy hosszirányú húzás hatására a csigolyák, ízületek eltávolodnak egymástól, így az adott képletek (ideggyök, discus), melyek nyomás alá kerültek felszabadulnak.

2.10.2 Víz alatti sugármasszázs/tangentor:

Víz sugárral történő masszáz, melynek hatására a szövetek vérátáramlása megnő, az izomtónus csökken, izom ellazulás jön létre. A masszázs és a hidroterápia hatásait egyesíti.

2.11 Subaquális torna:

A vízitornához a legmegfelelőbb az indifferens hőfokú víz.

Ha a beteg állapota megengedi, nincs semmilyen kontraindikáció, akkor alkalmazandó a víz alatti torna. A vízben a felhajtó erő miatt könnyebben

végezhetők a gyakorlatok, az ízületekre nem hárul súly. Főbb szempontok a torna során, a gerincmozgások forszírozása minden irányban, ízületi mozgások terjedelmének a növelése, tartásjavítás, illetve a paravertebrális izomzat erősítése kihasználva a víz ellenállását. Eszközöket alkalmazva élvezetesebbé tehetjük a foglalkozásokat, ugyanakkor kiváló a koordináció, az egyensúly és az izomerő fejlesztéséhez.

Spondylosis során az érintett gerincszakasz fájdalmas, mozgáskorlátozott és nyomás érzékeny. A gerinc melletti izomzat szintén fájdalmas és feszes. Ezért minden irányú mozgást forszírozni kell. Fontos kihasználni a víz felhajtóerejét, izomlazító hatását. Vízben a mozgások könnyebbek és nem annyira fájdalmasak. Jól mobilizálhatóak ezáltal a beszűkült ízületek is. A gerinc minden szakaszának minden irányú aktív mozgása kívánatos és a nyaki szakasz kivételével hatékonyan alkalmazható a subaqualis torna során.

2.12 Spondylosis gyógyszeres terápiája:

A leggyakrabban adott gyógyszer a non steroid gyulladáscsökkentők (Voltaren, Diclofenac, Flector és Diclac), a paravertebrális izomzatba adott érzéstelenítő injectio, valamint izomlazító gyógyszerek, kenőcsök.

2.13 Spondylosis gyakoribb szövődményei:

Nagyon gyakori szövődmény a gyök és plexus kompresszió, spondylolysis, spondylolisthesis, blokkcsigolya képződés, gerinc enthesopathiái, spondylarthrosis és csigolya összeroppanás.

3. Anyag és módszer

Szakdolgozatomhoz a betegek gyűjtését, vizsgálatát és kezelését a MISEK Miskolci Semmelweis Ignác Egészségügyi Központ és Egyetemi Oktató Kórház Nonprofit Kft diósgyőri telephelyén, az Önálló Fizioterápiás Osztályán végeztem 2010. június 14-től augusztus 19-ig. Vizsgált és kezelt betegeimnek a száma összesen 38. Ebből a nő-férfi arány = 28:10. Átlag életkoruk 59 év.

3.1 Felhasznált eszközök és szoftverek a vizsgálatokhoz és mérésekhez:

- o vizsgálati lap
- o EKG tapaszok
- o 2 db szintezőléc, szintezőléc állvány
- o digitális fényképezőgép
- o fotóállvány
- o műanyag rúd
- o fejpánt centiméter szalagból
- o centiméter szalag
- o szoftverek (Adobe photoshop 5, AutoCAD Land 2005)

3.1.1 Vizsgálati lap:

A beteg azonosító adatait rögzítettem: név, diagnózis (spondylosis) és társbetegségek, születési dátum, betegségének kezdete, beutaló kelte és foglalkozásuk. Rákérdeztem gyógyszereszedési szokásaikra, szednek-e valamilyen gyógyszert. Érdeklődtem az iránt, hogy végeznek-e valamilyen mozgástevékenységet, ha igen, akkor azt milyen rendszerességgel (naponta, hetente, havonta). Hasznosnak tartottam arra is rákérdezni, hogy melyek azok a mozgásirányok, amelyeket el tudnak végezni, ám az fájdalmas, nehéz számukra (előre-, hátra-, oldalra hajlás, oldalra fordulás). Speciális vizsgálatként, a Lassegue tesztet alkalmaztam. A vizsgálat során a beteg háton fekszik, nyújtott lábát megemelem csípőjét flektálva. Abban az esetben ha a páciens 60°-nál kisebb flexiokor a comb és a lábszár hátsó részén, valamint a lumbalis gerincben fájdalmat jelez, akkor pozitívnak tekintendő a teszt. A fájdalom általában lassan kezdődik, majd egyre jobban fokozódik, többnyire csak az egyik oldal érintett. A fájdalom mellett jelentkezhet izomgyengeség, reflexkiesés és zsibbadás is. Fontos kizárni, hogy valóban idegi érintettség okozza-e a fájdalmat, nem pedig izomfeszülés. Idegi érintettség esetén a beteg villanyozó fájdalmat érez, mely nem szűnik meg, míg izomérzettség esetén csak egy kellemetlen húzódást lehet tapasztalni, mely idő után megszűnik.

Következő lépésként megnéztem az alanyok Delmas-indexét is, mellyel a görbületek mértékét jellemezzük. Ennek vizsgálata úgy történik, hogy megjelöljük az os occiput-ot és a sacralis 1-es csigolyát. A méréshez cm szalagot használunk. Először lemérjük a páciens gerincének az aktuális hosszát, ami azt jelenti, hogy a cm szalaggal az os occiput és a sacralis 1-es csigolya közötti távot mérjük le, anélkül, hogy a görbületeket belevennénk. Ezt követően a mérés hasonló, ugyanúgy az os occiputtól a sacralis 1-es csigolyáig mérünk, de itt már a cm szalagot belesimítjuk a görbületekbe. Így kapjuk meg a gerinc teljes hosszát. Ez a két érték szükséges a Delmas-index számításához, azaz:

$$\text{Delmas-index} = \frac{\text{Gerinc aktuális hossza}}{\text{Gerinc teljes hossza}} * 100$$

Egy táblázatban rögzítettem azt is, hogy a betegek a vízitorna mellett még milyen fizioterápiás, hidroterápiás kezeléseket kapnak.

A FIM (Funkcionális függetlenség mértéke) skála kitöltésénél a spondylosisra, valamint az ezzel járó izom, ízületi elváltozásokra koncentráltam, ezért a sphincter kontrollra, a kommunikációs és szociális képességekre vonatkozó kérdéseket kihagytam. Így az átalakított FIM skálámon az elérhető maximális pontszám 77 volt, melyen 55-75-ig az önellátás csökkent, e felett pedig teljes önellátásúnak számít az egyén. A fájdalom meghatározására vizuál analóg skálát alkalmaztam.

Minden egyes alany kezelését nyomon követtem és írásosan is dokumentáltam a terápiákon való megjelenésüket. *A vizsgálati lap részletesebben megtekinthető a 4. számú mellékletben.*

3.1.2 EKG tapaszok:

Az EKG tapaszokat, mint markerpontokat használtam fel a thoracalis és a lumbalis szakasz kijelölésére. A markerpontok szükségessége nem csak ebben állt, ugyanis az elkészült fényképek összemásolása is ezek mentén történt a szakaszoknak megfelelően.

A testen elhelyezett markerpontok helyei és száma:

- o Thoracalis szakasz kijelölésére 5 db
 - a vállcsúcsokon 1-1
 - thoracalis 1-es csigolyán
 - thoracalis 12-es csigolyán
 - oldalt az utolsó bordán
- o Lumbalis szakaszon 3 db
 - thoracalis 12-es és a lumbalis 5-ös csigolyán 1-1
 - oldalt a csípőlapáton

3.1.3 Szintezőlécek (2 db) és szintezőléc állvány:

A szintezőlécek a kép léptékezéséhez, a képen látható objektumok valós méretének a megismeréséhez szükségesek, hiszen a fényképeknek is az eredeti, valós méreteket kell mutatniuk, különben hamis adatokat kapnánk. Az egyik szintezőlécet függőlegesen állítottam fel, melynek a pontos beállításában egy libella (vízmérték) segített. A szintezőléc állvány a függőleges lécz megtámasztására szolgált. A második léczet a földön vízszintesen helyeztem el. Ezt a léptékezett kép pontosságának ellenőrzésére használtam.

3.1.4 Digitális fényképezőgép:

Egy Fuji Finepix S1500-as kamerát használtam az adatfelvételhez, mely 10X-es optikai zoomolásra képes.

3.1.5 Fotóállvány:

Ez egy 120 cm-es állvány, melyre a digitális fényképezőgépet rögzítettem.

3.1.6 Műanyag rúd:

A thoracalis szakasz rotációjához használt korrekciós segédeszköz, mely a vállak együttmozgását biztosította az elmozdulás alatt. A rúd átmérője: $\frac{3}{4}$ ”, hosszúsága 70 cm.

3.1.7 Fejpánt Centiméterszalagból:

A thoracalis szakasz rotációjának a fényképezésekor helyeztem fel a beteg fejére. A képek kiértékelésekor a cm szalag egy kiválasztott pontján illesztettem a képeket.

3.1.8 Centiméter szalag:

A betegek Delmas-indexének a meghatározására használtam.

3.2 Fotogrammetria:

A fotogrammetria olyan eljárás, amely a fényképről vett méretekből meghatározza a tárgyak valós kiterjedéseit. A méretek meghatározása nem a vizsgálat helyszínén zajlik. A fényképek kiértékelése utólagosan történik. Feladata az adott tényező méreteinek meghatározása és ennek megfelelően síkbeli koordinátáinak kiszámítása. Méréseimhez digitális fotogrammetriát használtam, ami azt jelenti, hogy egy digitális fényképezőgéppel vettem fel az adatokat és digitális eszközökkel történt a kiértékelés is.

3.2.1 Szoftverek:

A képek kiértékeléshez 2 szoftvert használtam, Adobe Photoshop 5-öt és AutoCAD Land 2005-öt.

Adobe Photoshop 5:

Az Adobe Photoshop 5 egy képszerkesztő, fényképfeldolgozó rasztergrafikus szoftver. A rasztergrafikus kép pixelekből épül fel.



2. ábra

Eredeti kép



3. ábra

Nagyítás után láthatóvá válnak a pontok, pixelek

A kép fájlok ezeknek a pontoknak a színeit eltárolják. Bizonyos méret alatt ezeket a pontokat nem látjuk, csak magát a színes képet érzékeljük. Ennek a módszernek az előnye, hogy valóságghűen adja vissza a képeket, valamint mindenegybes képpont külön-külön szerkeszthető, így fényképek feldolgozására kiváló. A program lehetőséget ad arra, hogy egy kép rétegekre bontható fel. Ezeket a rétegeket külön lehet szerkeszteni és akár átlátszóvá is tehetők. A rétegek sorrendjét felcserélhetjük, módosíthatjuk annak megfelelően, hogy mit szeretnénk végezni.

AutoCAD Land 2005:

Az AutoCAD Land 2005 egy grafikus tervező és rajzoló program, amely vektorgrafikával dolgozik. A rastergrafikával ellentétben itt a kép egyes elemeit a számítógép matematikailag leírható vonalakra és görbékre bontja. Ezeknek a paramétereit pedig eltárolja. A vektorgrafika előnye a rastergrafikával szemben, hogy ha belenagyítunk a képbe, az nem fog torzulni, míg rasterkép esetén igen. Az objektumokat nyugodtan lehet forgatni, nagyítani, kicsinyíteni attól a kép minősége nem fog romlani.



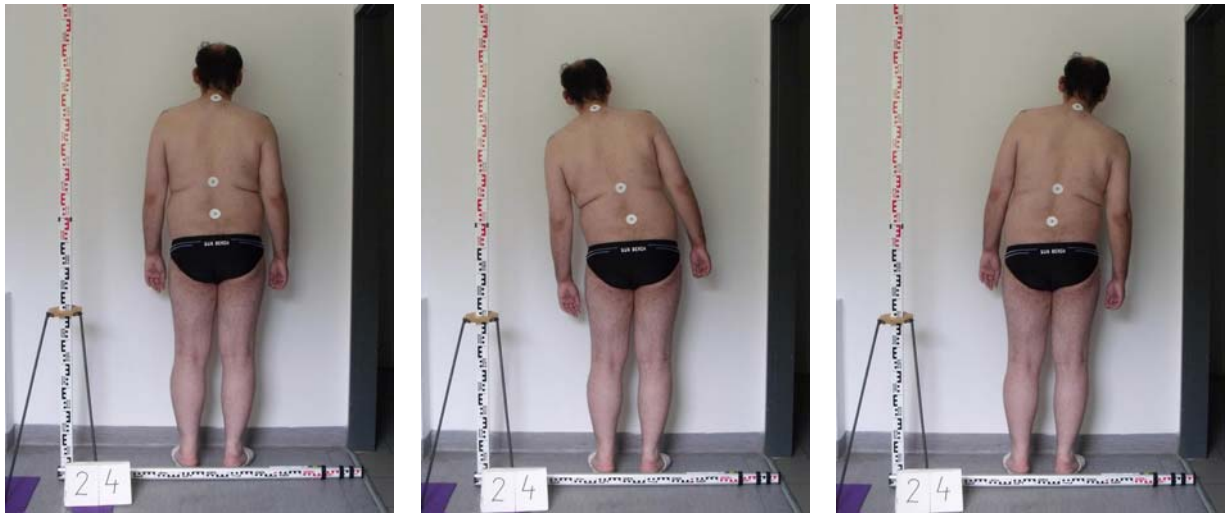
4. ábra Nagyítás után a vektorgrafikus kép így néz ki: a szélei simák és nem romlik a kép minősége

3.3 Fotogrammetriai mérési módszerem leírása

A betegek kezelése előtti és utáni állapotfelmérésére fotogrammetriai felvevő és kiértékelő módszert használtam. A betegeken a - mozgástól függően - pontjeleket (markereket) helyezek el. Majd 3-szor 3 fotót készítek róluk. Ezután ezeket a képeket grafikus programmal - Photoshoppal – egy képpé másoltam.

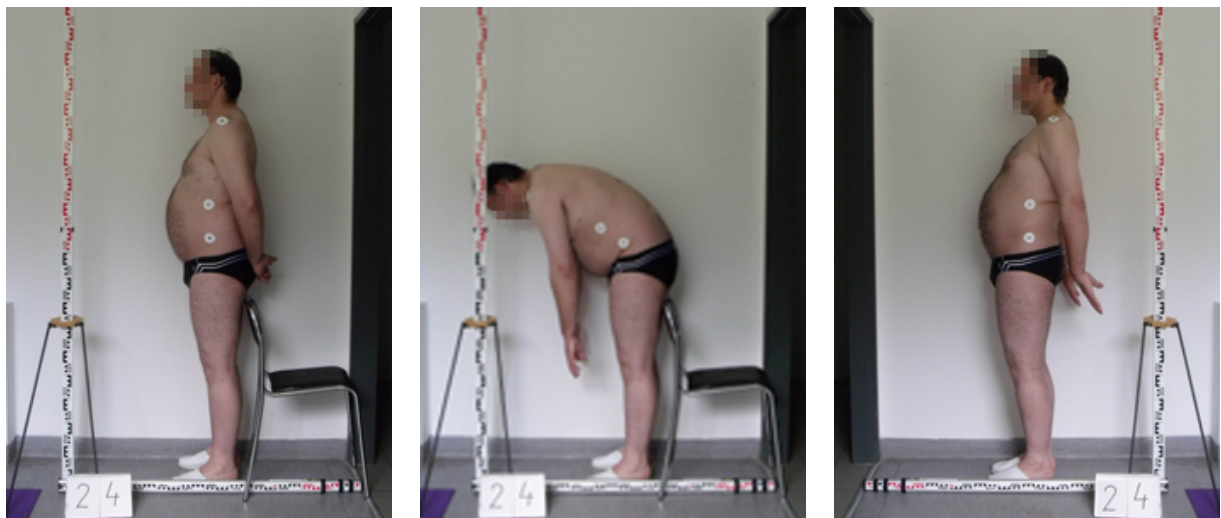
Tehát 3 nézetben az elkészített 9 fotó.

1. Az oldalra hajlásról 3 kép készült. Ebből a 3 képből thoracalis, lumbalis és thoracalis+lumbalis kiértékelést tudunk készíteni. A markerpontok a Th1-es csigolyánál, a Th12-es csigolyánál, a L5-ös csigolyánál lettek elhelyezve.



5. ábra lateral flexio jobbra-balra

2. A hátra és előre hajlásról is 3 fotó készült. Ebből is thoracalis, lumbalis és thoracalis+lumbalis kiértékelést tudtunk készíteni. A markerpontok itt a következő helyeken lettek elhelyezve: a vállcsúcson, az utolsó bordán és a csípőlapáton.



6. ábra flexio-extensio

Az oldalra fordulásnál is 3 fotó készült, de itt csak a thoracalis szakaszt tudtuk kiértékelni. Markerpontok csak a két vállcsúcson vannak, de a fejen elhelyeztünk egy centiméterszalagot. Ennek az volt a szerepe, hogy az ezen a skálán kiválasztott pontnál illesztjük össze a képeket. További segédeszköz egy rúd, amely a vállak együtt mozgását biztosította.



7. ábra rotatio jobbra-balra

3.4 A feldolgozás folyamata:

Megnyitjuk az első 3 képet a Photoshop programban. A baloldalra hajlást kijelöljük (CTRL+A), másoljuk (CTRL+C), majd ráillesztjük az alapállás képére (CTRL+V). Így egy kétrétegű képet kapunk. Levágjuk a felső rétegről a szintezőléceket, mert ezek többszöröződése lehetetlenné tenné a kép későbbi léptékezését. (Kijelölés és kivágás (CTRL+X). Átnevezzük a felső réteget és az átlátszóságát 50%-ra csökkentjük. Ekkor mindkét képet látjuk, így az alsó markerpontokat egymásra tudjuk illeszteni. Így kialakul a lumbalis szakasz bal oldali elmozdulása.

A jobb oldalra hajlásról készült képpel ugyan így járunk el. Kikapcsoljuk a bal rétegünket, hogy ne zavarja a jobb kép illesztését. Majd visszakapcsoljuk a „bal” réteget, ellenőrizzük, hogy a 3 L5-ös marker pontosan illeszkedik-e. Az így kialakult képet TIF tömörítés nélküli képformátumban elmentjük.



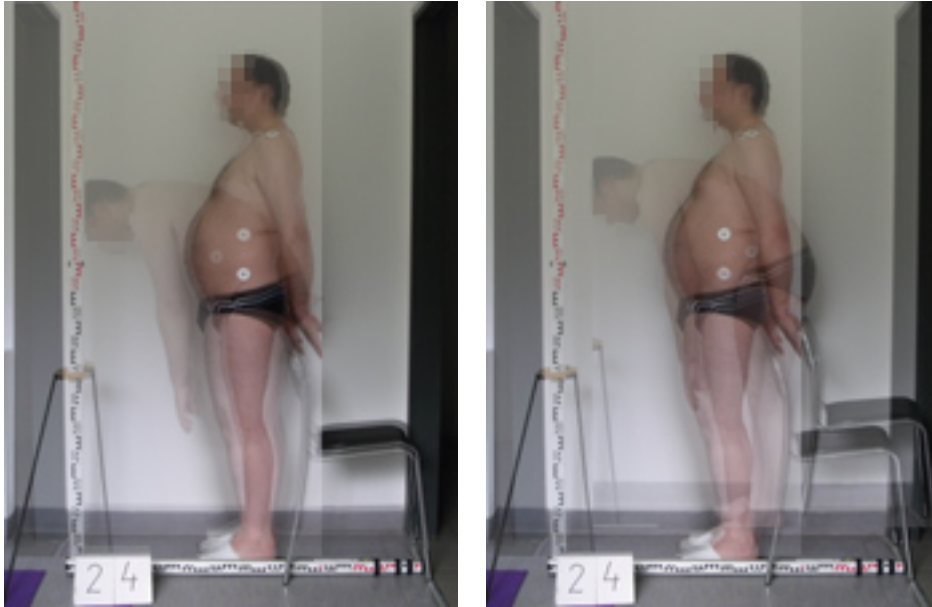
8. ábra

Ezután a thoracalis szakasz szerkesztése következik ugyanezzel a módszerrel, csak a Th 12-es csigolyánál illesztjük a markerpontokat. Ezt is TIF formátumban mentjük el.



9. ábra

Az előre-, hátrahajlás esetében az eljárás hasonló csak a markerpontok illesztése más. A lumbalis esetében a csípőlapátokon, a thoracalisnál az utolsó bordán történik.



10. ábra

Az oldalra fordulásnál a centiméter szalagon kiválasztunk egy pontot, ott történik a 3 kép illesztése és ez alapján rajzolódnak ki az alapállástól történő szögelfordulások.

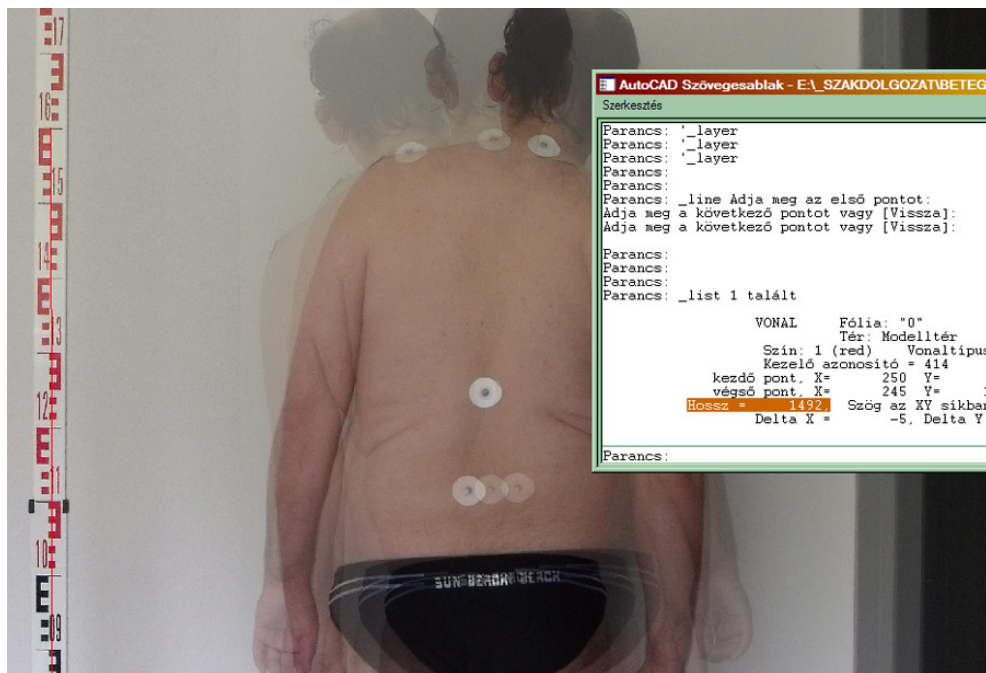


11. ábra

Az összemásolt képeket AutoCAD programba importálom.

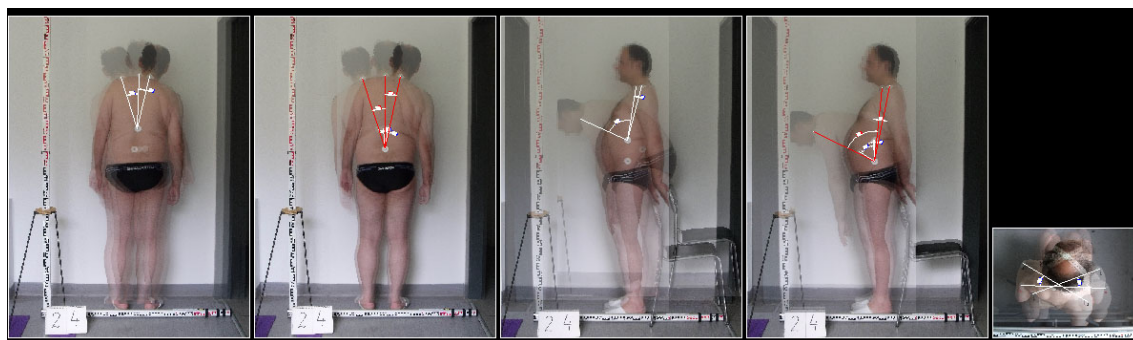
Beillesztés menüpont → Raszterkép

A színtezőlécen lemérünk egy hosszat (a képen 1600 mm, s ennek megnézzük a rajzi megfelelőjét 1492mm) a két érték hányadosa adja azt a léptéktényezőt mellyel meg kell változtatnunk a kép hosszát, szélességét (ezt a program elvégzi).



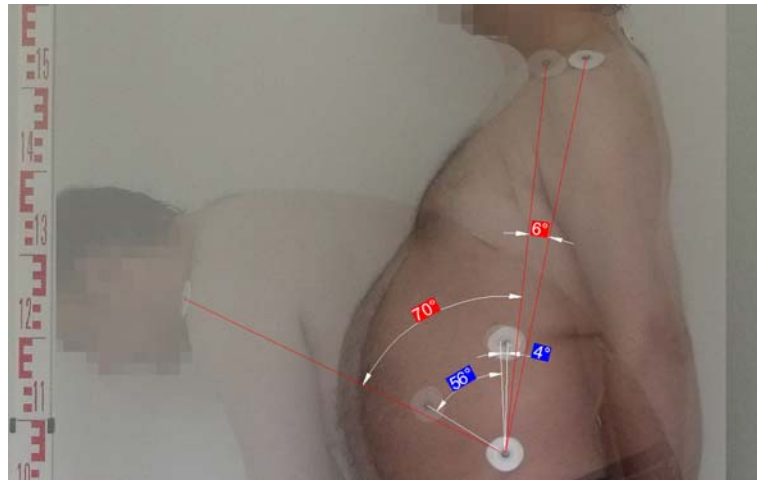
12. ábra

A léptékezés után ellenőrizhetjük a vízszintes szintezőlécen a léptékezés hibáját. Ezt követően mind az öt képet beillesztjük, majd következik az elmozdulások szögeinek megállapítása. Összekötjük a megfelelő pontokat és a „szögméretezés” ikon segítségével megállapítjuk az elmozdulás szögét.



13. ábra

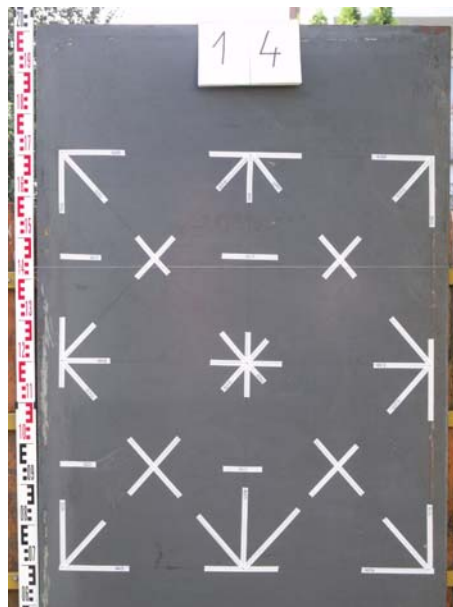
Ha az AutoCAD-től független megjelenést is biztosítani akarunk akkor exportálni kell képeinket BMP képformátumba. (Fájl menüpont → Exportálás)



14. ábra

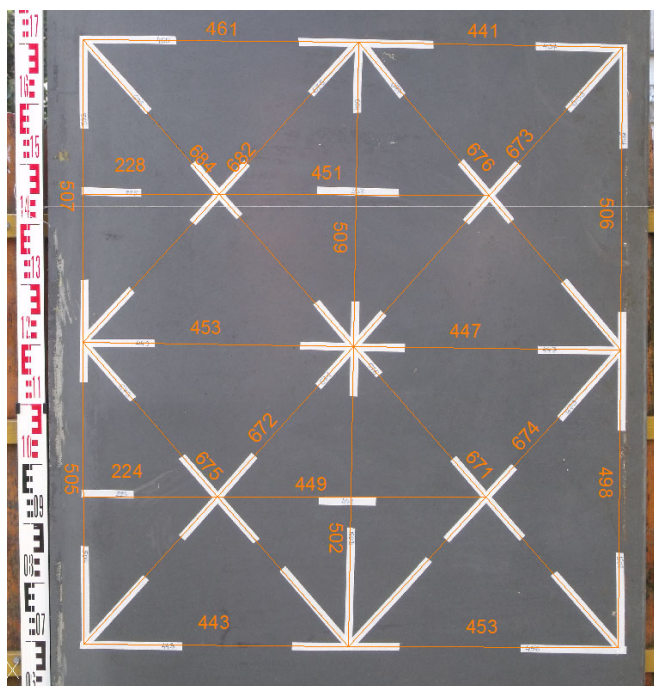
3.5 A mérési módszerem igazolása

A fotogrammetriai kiértékelő módszer helyességének, használhatóságának bizonyítására egy tesztábrát hoztam létre, melyen egy rácshálót vettem fel. Ennek oldalhosszait, átlóit megmértem, a táblára felírtam és így lefotóztam.



15. ábra

A fotó AutoCAD-be importálása után a szintezőléc segítségével léptékeztem a képet (Léptéktényező = valós méret osztva a fotón mért hosszal). Ezután megmértem a rácsháló fényképi hosszait s azokat is feltüntettem a rajzon (narancssárga szín).



16. ábra

A kapott adatokat bevitettem egy Excel táblázatba, ahol képeztem a hibákat (valóságos hossz mínusz fényképi hossz), azok középértékét (legvalószínűbb érték) és szórását. (Lásd 1. táblázat)

méret	valós méret (mm)	fotó méret (mm)	eltérés (hiba) (mm)
vízszintes	455	461	6
	437	441	4
	225	228	3
	447	451	4
	449	453	4
	447	447	0
	223	224	1
	449	449	0
	443	443	0
	456	453	3
függőleges	502	507	5
	504	509	5
	504	506	2
	504	505	1
	503	502	1
	502	498	4
átlós	676	684	8
	676	682	6
	677	676	1
	669	673	4
	673	675	2
	671	672	1
	676	671	5
	673	674	1
Átlag:			3.0
Szórás:			2.2

1. táblázat

Ezen adatok azt mutatják, hogy a valóságos hosszaktól való képi eltérések a 0.5 cm-es határon belül maradnak. Még kedvezőbb ha a függőlegesek és átlók által bezárt szögeket vizsgáljuk (A gerincmozgásokat így mérem). *(Lásd 2. táblázat)*

valós méret			fotó méret			Eltérés (°)
szöggel szemközi befogó (mm)	szög melletti befogó (mm)	szög (°)	szöggel szemközi befogó (mm)	szög melletti befogó (mm)	szög (°)	
455	504	42.1	461	509	42.2	0.1
437	504	40.9	441	509	40.9	0.0
449	503	41.8	453	502	42.1	0.3
447	503	41.6	447	502	41.7	0.1

2. táblázat

Itt a mintában vizsgált egyik hiba sem érte el a 0.5 fokot, amit manuális módszerrel nem tudnánk biztosítani.

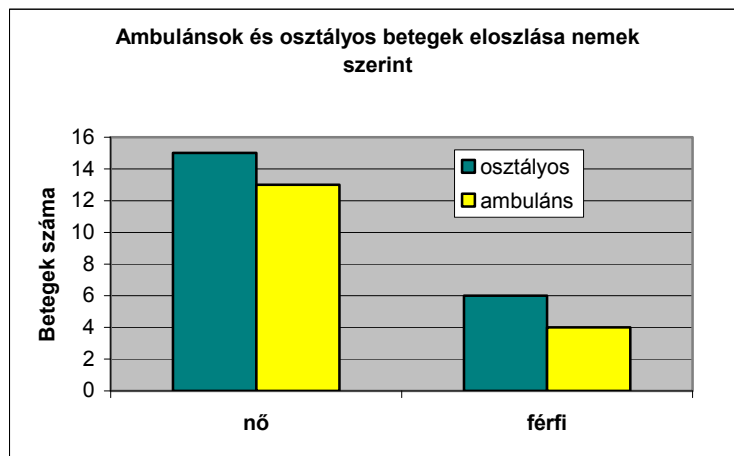
A módszer további előnye, hogy a fotókat későbbi megfigyelésekre és mérésekre is használhatjuk.

3.6 Betegek kezelése, terápiájuk:

Naponta félórás subaqualis gerinctornát tartottam a betegeknek. Az egyik csoport a torna során csak korlátot használt, de azt is csak, mint stabilizációs segédeszközt. A másik csoport vízi hengert, labdát használva tornázott, valamint korláton gyakorlatokat végzett. Emellett a betegek még más egyéb fizioterápiás és hidroterápiás kezeléseket is kaptak. A fizioterápiás kezelések közül leginkább diadinamik, interferencia, ultrahang, iontoforézis és tens kaptak. Akadt olyan beteg is, aki e mellett még hidroterápiás kezelésekre járt, tangentorra és súlyfürdőre. A torna során a víz fizikai hatásait használtam ki, egyrészt mert így a mozgások sokkal könnyebben kivitelezhetőek és kevésbé fájdalmasak voltak, mint a szárazföldön, másrészt a közegellenállás izomerősítő hatása is érvényesült, amit az eszközök használatával fokozni is tudtam. *Az eszközös és eszköz nélküli vízitorna gyakorlat anyaga az 5. számú mellékletben megtekinthető.*

4. Eredmények

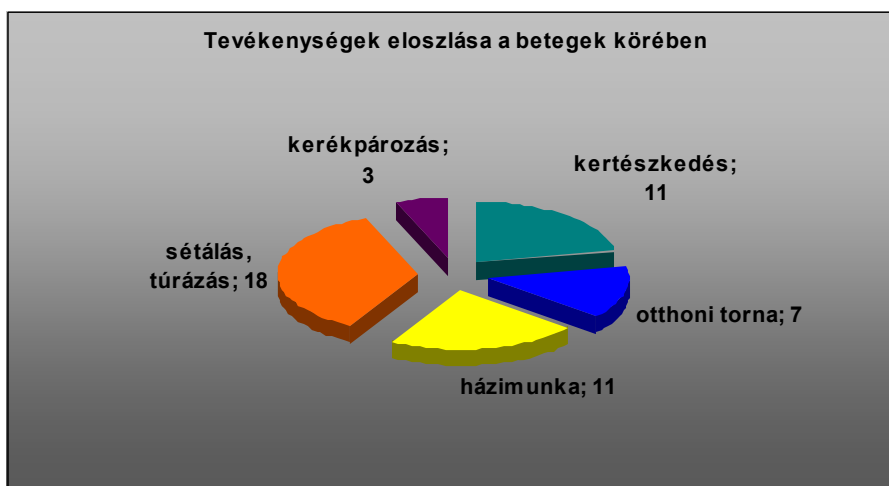
4.1 Ambuláns és osztályos betegek eloszlása nemek szerint



1. diagram

A nők általában többet foglalkoznak egészségükkel és járnak el szűrővizsgálatokra, így az össz betegszámnak, több mint a $\frac{3}{4}$ -ét is ők teszik ki. Amint látható mindkét nem esetében több mint a felük befeküdt a kórházba kezelésének idejére.

4.2 Szabadidős tevékenységek eloszlásának vizsgálata a betegek körében

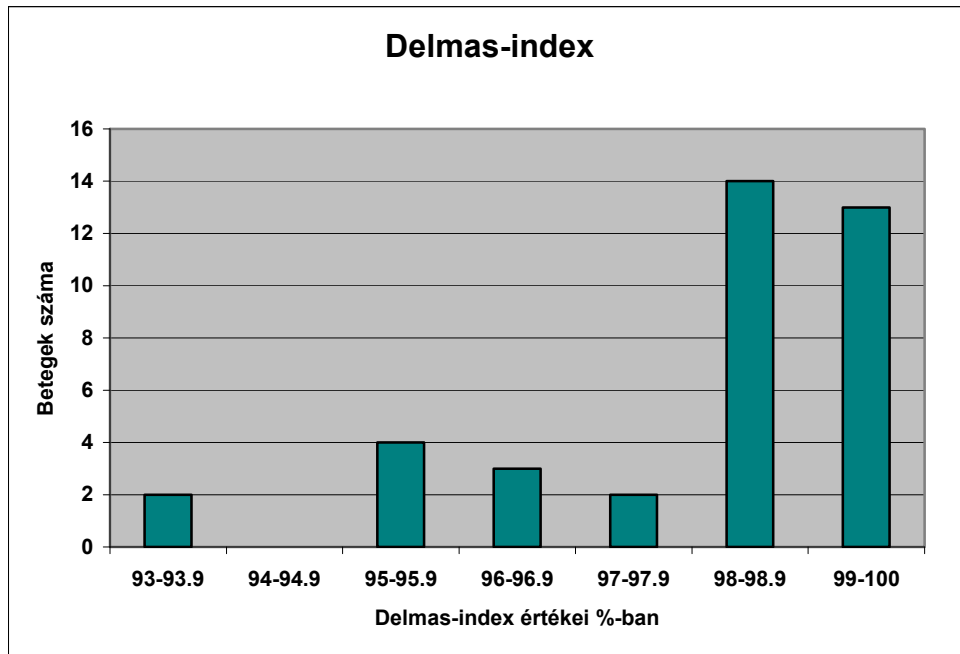


2. diagram

A szabadidős tevékenységeket tekintve a betegek többsége legalább hetente elmegy sétálni vagy túrázni. Sokak szabadidejét a házimunka elvégzése, valamint a ház körüli kertészkedés teszi ki. Olyan beteg, aki nem csak az előírt kórházi tornákra jár, hanem emellett még otthon is tornázik mindössze 7 volt. Szabadidejében 3

beteg szokott kerékpározni. Olyan beteg, aki a gerincmobilitás és védelem szempontjából hasznos, kívánatos sportot űzött volna (pl.: úszás) nem volt.

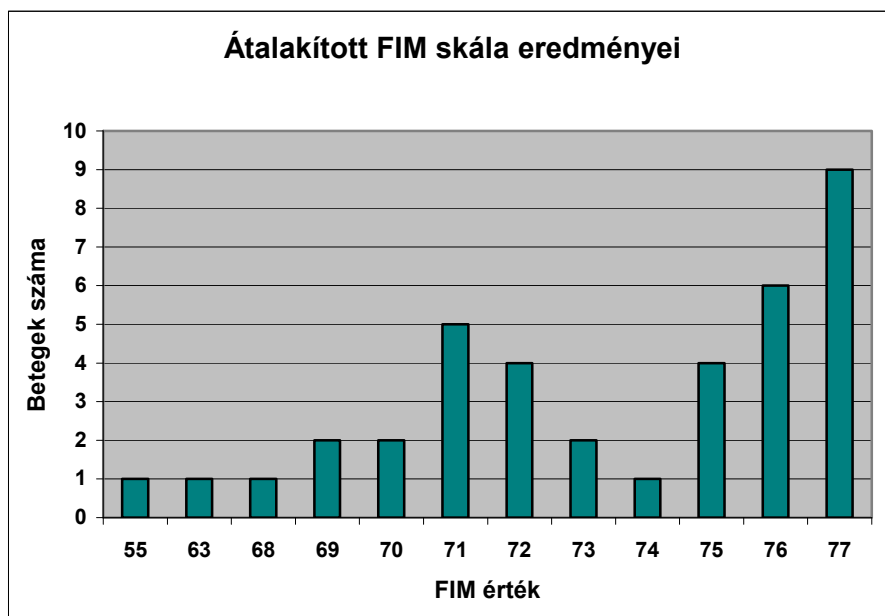
4.3 Delmas-index eredményei



3. diagram

A normál gerinc görbületek értéke 94-96 % között helyezkedik el. A mérés során kiderült, hogy a 38 betegből kb. 6-7 esetben adott normál értéket. A betegek több mint a fele statikus gerinccel rendelkezik. Két olyan páciens volt, akinek a gerince dinamikus tartományba esett.

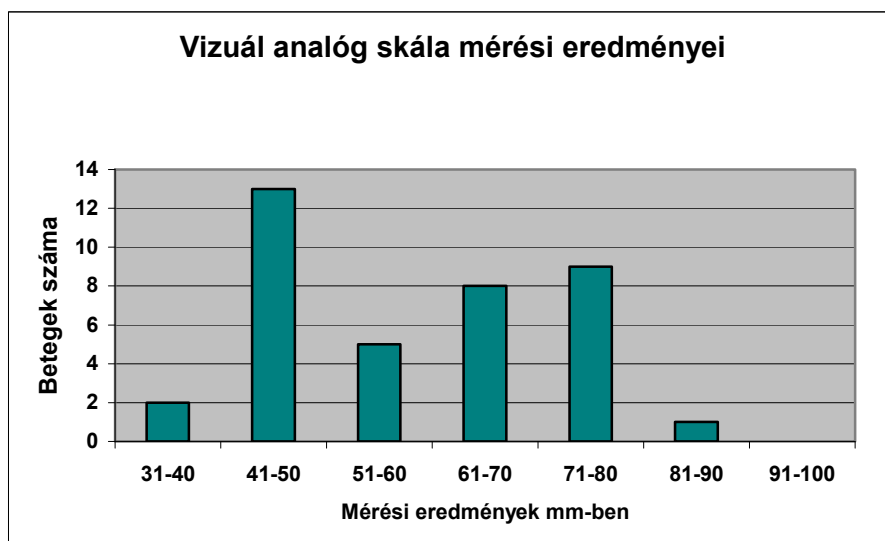
4.4 Átalakított FIM skála eredményei



4. diagram

Az elérhető maximális 77 pontot a betegek $\frac{1}{4}$ -e elérte. A 76-77 pont közöttiek teljes önellátásúnak számítanak. Az ez alatti pontszámúak már csökkent önellátásúnak minősülnek, azaz valamilyen fizikális segítségre szorulnak. Azok az egyének, akik 55,63,68 pontot értek el, önállóan nem tudják ellátni magukat.

4.5 Vizuál analóg skála eredményei

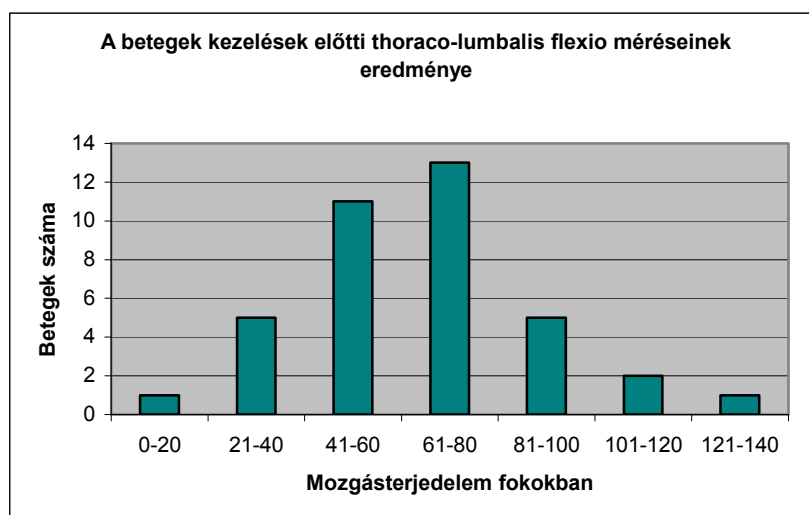


5. diagram

Jól látható, hogy nem normál eloszlást mutat ez az ábra. A betegek nagy rész a 100 mm-es sálán 41-50 mm közé becsülte fájdalmát, azaz közepesre. A 61-70 és a 71-80 mm a közepes és az elviselhetetlen közötti fájdalmat jelzi. Mindössze egy beteg volt, aki a fájdalmát az elviselhetetlennek érezte. A 31-40 mm az enyhe fájdalmat jelzi, amit csak két személy jelölt be. A fájdalom teszt átlaga 59 mm, a minimuma 35 mm, a maximum értéke pedig 81 mm lett.

4.6 A thoraco-lumbalis szakasz flexiójának alakulása

A thoraco-lumbalis szakaszon a flexio normál terjedelme 0-90 fok. A kezelés előtti mérés során 13 beteg már elérte a 61-80 fokot, ami jó mozgásterjedelemnek számít. Az ez alatt mért értékek mozgásterjedelem beszűkülésre utalnak, amelyek valószínű, hogy az ízületi kopásoknak, deformálódásoknak, izomrövidüléseknek és a fájdalomnak tulajdoníthatóak. Egy alany volt, akinek a társbetegségei között szerepelt a Bechterew kór, így a flexioja 0-20 fok között alakult. A betegek közül 3 olyan egyén volt, akik már fiatal koruktól rendszeresen sportolnak, ezért teljesítettek 101-120 illetve 121-140 fok között.

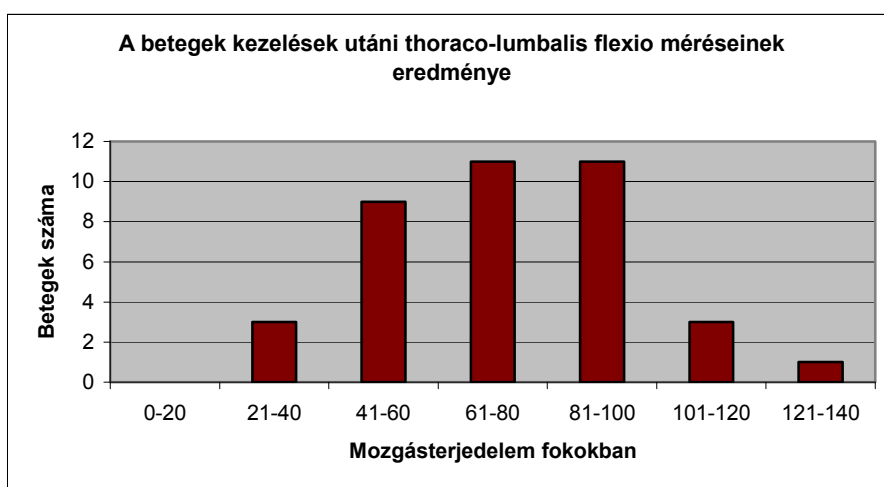


6. diagram

Az '1. számú melléklet' 7. diagramján betegekre lebontva láthatjuk a flexio alakulását. Szembetűnő a betegek nagyon eltérő mozgásterjedelem alakulása. Átlagban 60-80 fok között teljesítenek.

Az '1. számú melléklet' 8. *diagramján* a kezelések utáni mérést követően néhány kiugró teljesítményt leszámítva a betegek többségének a mozgásterjedelme már 61-100 fok között változik, ami egyértelmű növekedést mutat.

Szembetűnő a javulás, hiszen a kezelések előtti mérésnél azoknak a betegeknek a száma, akik 81 és 100 fok között teljesítettek 5 fő volt, most több mint 10 fő. Az a beteg is javult, aki a kezelések előtt 20 fok alatt teljesített. A 101-120 fok közöttiek száma egy fővel nőtt.

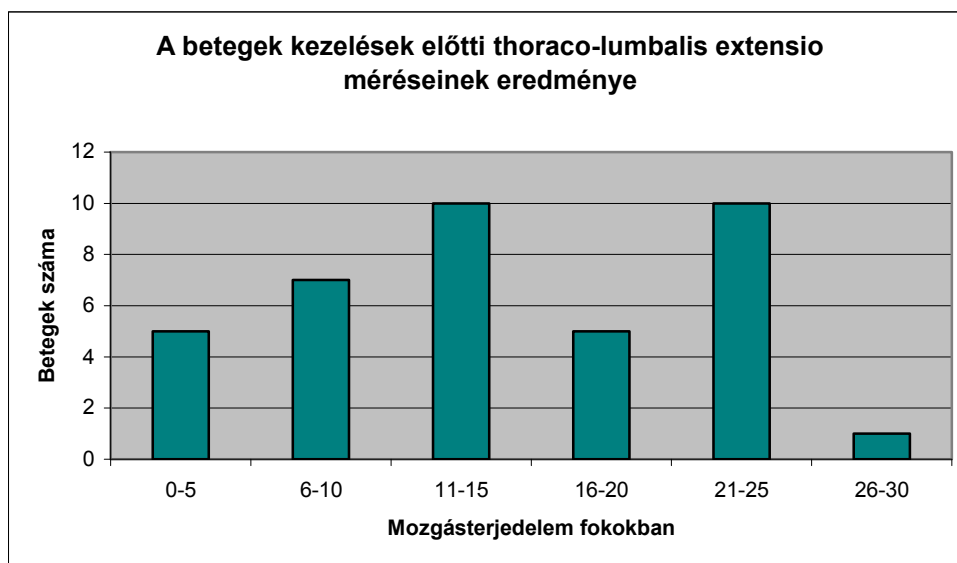


9. diagram

4.7 A thoraco-lumbalis szakasz extensiojának alakulása

Az '1. számú melléklet' 10. *diagramján* mindössze 3 ember volt, akinek az extensioja még az 5 fokot sem érte el. Amint látható elég hullámzó a betegek teljesítménye, de a többség eléri a 10 fokot. 1 olyan alany van csak, akinek az extensioja majdnem, 1 fok híján eléri a 30 fokot.

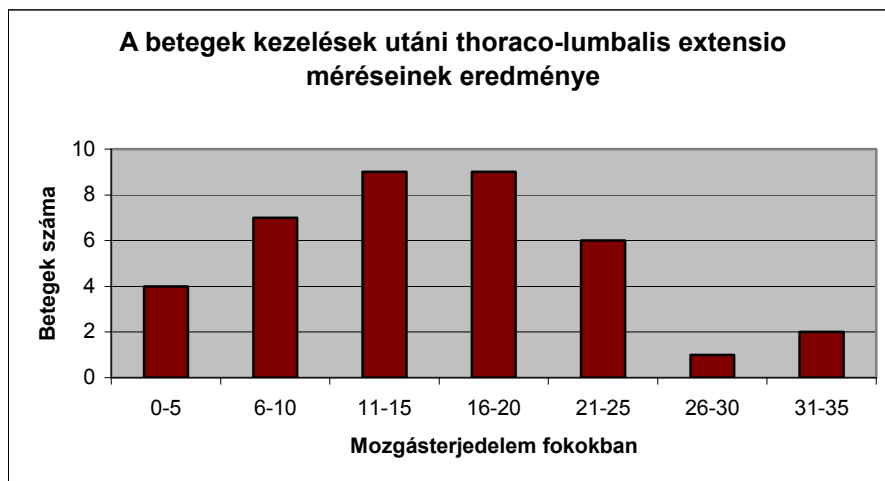
A extensio normál terjedelme 0-30 fok. Mindössze egyetlen egy embernél volt az extensio mértéke teljes. A 11-15 valamint a 21-25 fok között teljesítők száma egyaránt 10-10. Legalább 15 fokos extensiot 16 fő tudott végrehajtani a kezelések előtt.



11. diagram

Az '1. számú melléklet' 12. diagramján még mindig megmaradt a kezelése után 3 beteg, akiknek az extensioja nem érte el az 5 fokot, de a betegek többsége már képes volt 15 fokos vagy azt meghaladó extensiora. Két beteg is volt, akik 30 fok felett teljesítettek.

Egyes betegek esetében történtek romlások, de többségében javulás volt megfigyelhető. Azoknak a száma, akik 0-5 fok között teljesítettek a visszamérés során 5 főről 4-re csökkent. Azoknak az aránya, akiknek az extensioja 11-15 fok között volt, ugyancsak csökkent 10-ről 9 főre, ugyanakkor a 16 és 20 fok közöttiek száma pedig jelentősen megnőtt 4 fővel. Tehát egyesek mozgásterjedelme megnőtt, így átkerültek egy másik csoportba. Azonban a 21-25 fok közöttiek száma jelentősen lecsökkent 10 főről 4-re. Amint láthatjuk a kezelése előtti mérésnél nem volt olyan alany, aki 31-35 fok között teljesített volna, ami mostanra 2 fő lett. Összességében javult a betegek extensios mozgásterjedelme.

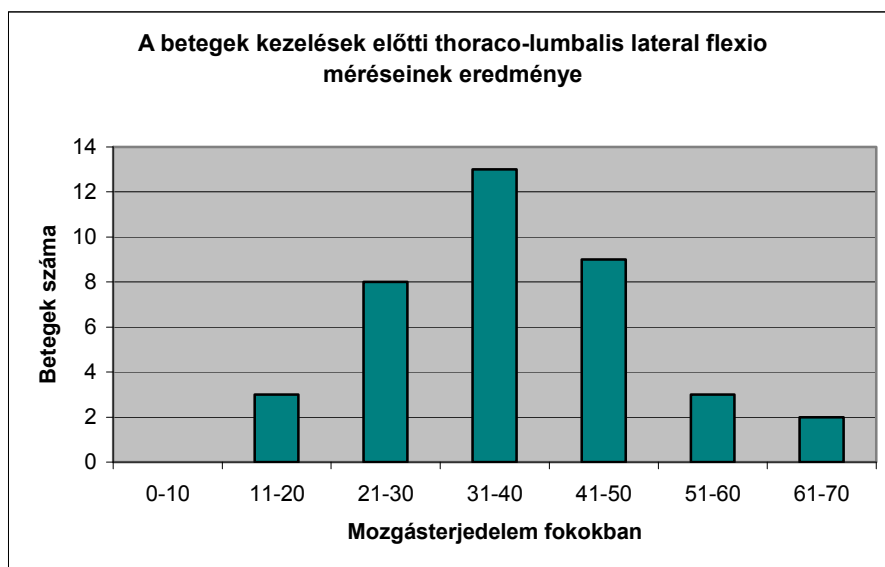


13. diagram

4.8 A thoraco-lumbalis szakasz lateral flexiojának alakulása

A '2. számú melléklet' 14. diagramján betegekre lebontva a lateral flexio terjedelmét láthatjuk. Kijelenthetjük, hogy a betegek többsége közel azonos szinten teljesített. Egy-két nagy mozgásterjedelmet leszámítva a betegek többsége 30-40 fok közötti mozgásra volt képes.

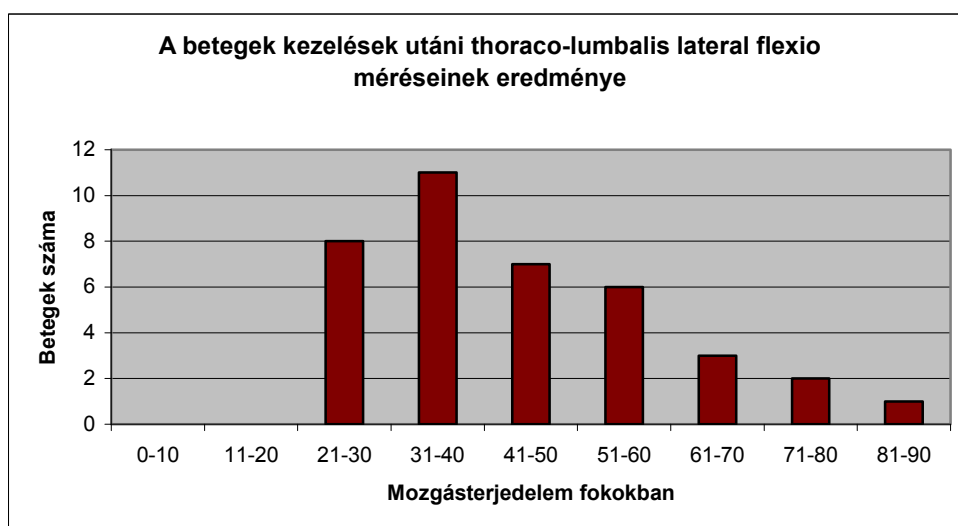
A lateral flexio teljes terjedelmének megállapítása a jobb illetve a baloldalra történő elmozdulás értékeinek az összevonásával történt. A normál terjedelem 20+20 fok. A teljesítményeket tekintve egy harang görbe (normál eloszlás) rajzolódik ki. A közepén a nagy többség, akik 31-40 fok között teljesítettek, tehát a lateral flexiojuk teljes. Tőlük balra vannak azok, akiknek lateral flexios mozgásterjedelmük már beszűkült. Jobb oldalon azokat találjuk, akiknél a lateral flexio különösen nagy terjedelmű, de számuk csekély.



15. diagram

A '2. számú melléklet' 16. diagramján az egymást követő oszlopok egy nagyon hullámzó diagramot jelenítenek meg. Szintén kirajzolódik a többség, akik 30-40 fok között teljesítenek.

A visszamérés során a mozgásterjedelem egyértelműen javult a betegek 84%-a normál tartományba került. Jelentős mozgásbeszűkülés nem maradt vissza. A többség még mindig 31 és 40 fok közé esik, ám a javulásoknak köszönhetően már több fokbeosztást találhatunk.

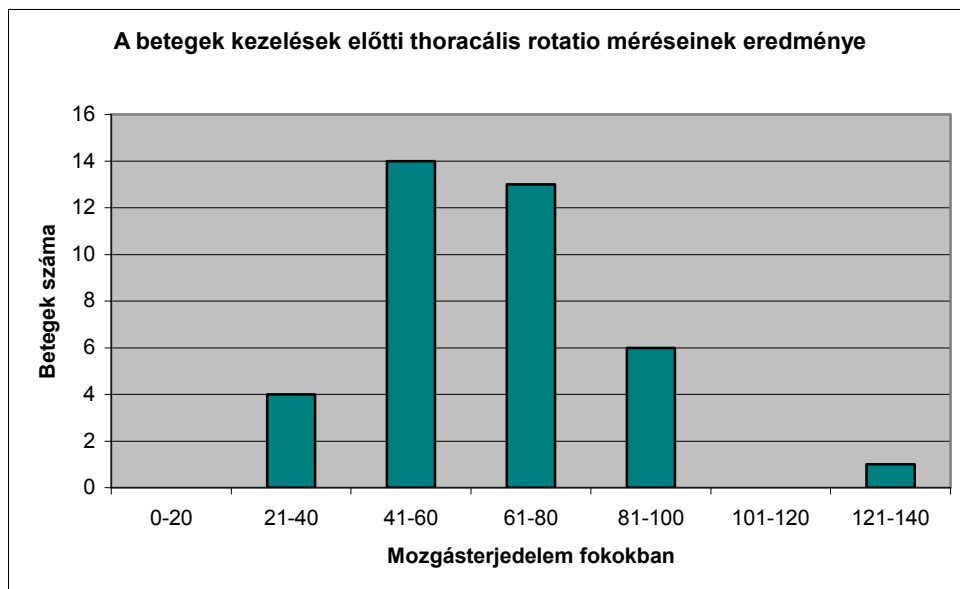


17. diagram

4.9 A thoracalis szakasz rotatiojának alakulása

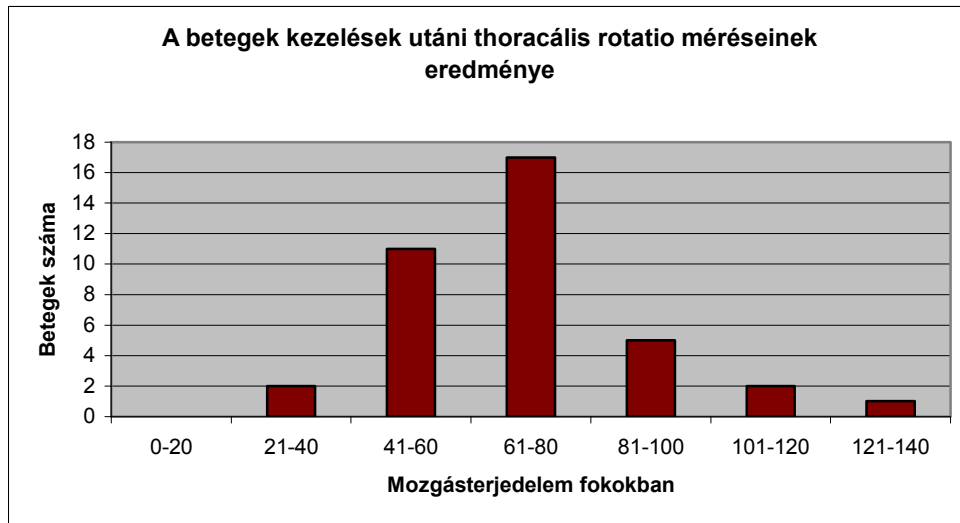
A '3. számú melléklet' 18. diagramján a betegek teljesítménye nagyjából hasonló, 40-60 fok közötti. Szembetűnő az az egy személy, akinek a rotatioja jóval túllépi a 120 fokot.

A rotatio teljes terjedelmének megállapítása is a jobb illetve a baloldalra történő elmozdulás értékeinek az összevonásával történt. A normál terjedelem 30+30 fok. A betegek nagy része, 14 fő 41-60 fok között teljesített, amely normális mozgásterjedelemnek számít, annak ellenére, hogy általában ez az a mozgásirány, mely nehézséget szokott okozni, hiszen itt lép fel a legtöbb nyíróerő. Mindössze egy ember rotatioja lett 121 és 140 fok közötti.



19. diagram

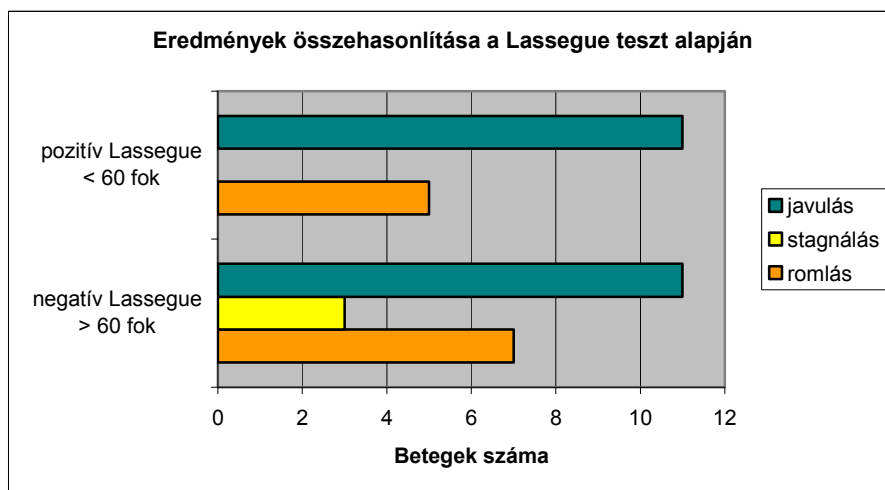
A tendencia itt is hasonló a lateral flexiohoz, a vizsgált betegek 87%-a normál tartományú rotációra volt képes a kezelések után.



21. diagram

5. Megbeszélés

Azoknál a betegeknél, akiknél a Lassegue teszt pozitív a javulás kisebb lesz, mint a negatív teszttel rendelkezőknél.



22. diagram

A nervus ischiadicus érintettsége esetén hatással van a mozgásokra is, fájdalmasabbá, nehezebbé téve őket. A vizsgált 38 betegem közül 21-nek lett negatív és 17-nek lett pozitív a Lassegue tesztje. Javulásukat tekintve mind a két csoportban 11-11 fő javult. Azonban a pozitív csoportnál nincs stagnálás, a javulás mellett csak romlás következett be, míg a negatív csoportban 3 betegnél stagnálás

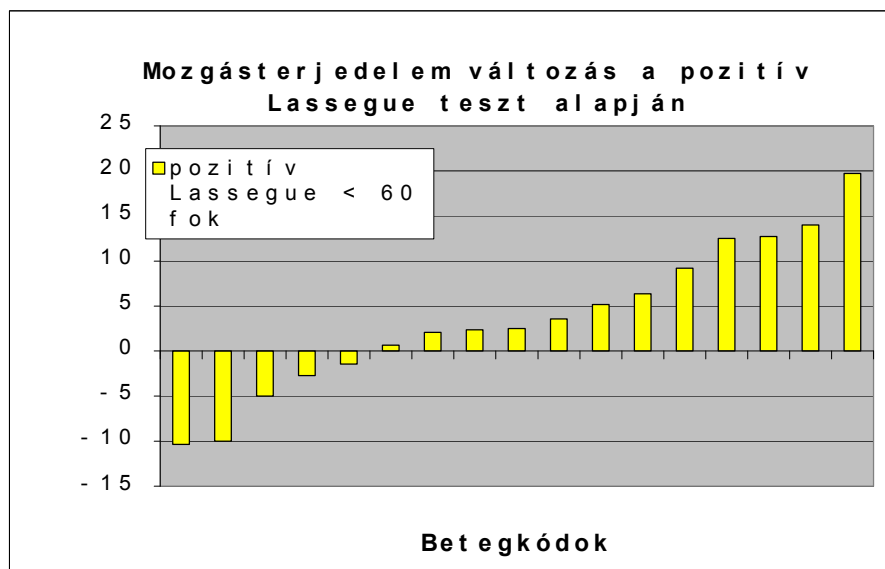
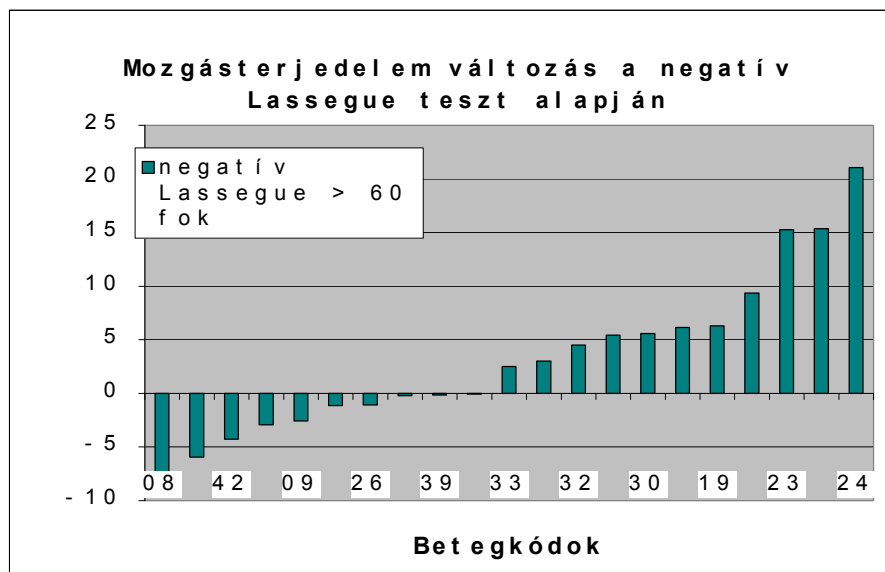
mutatkozott. Amint látható a negatívoknál volt a nagyobb számú romlás mégis összességében a feltételezés helyes.

[Átlagolás módja: Egy beteg összes mérési értékének összege osztva az értékek darabszámával.

Javulás: Az utómérés átlaga mínusz előmérés átlaga, ha a kapott érték pozitív.

Romlás: Az utómérés átlaga mínusz előmérés átlaga, ha a kapott érték negatív.

Stagnálás: Az utómérés átlaga mínusz előmérés átlaga, ha a kapott érték nulla.]

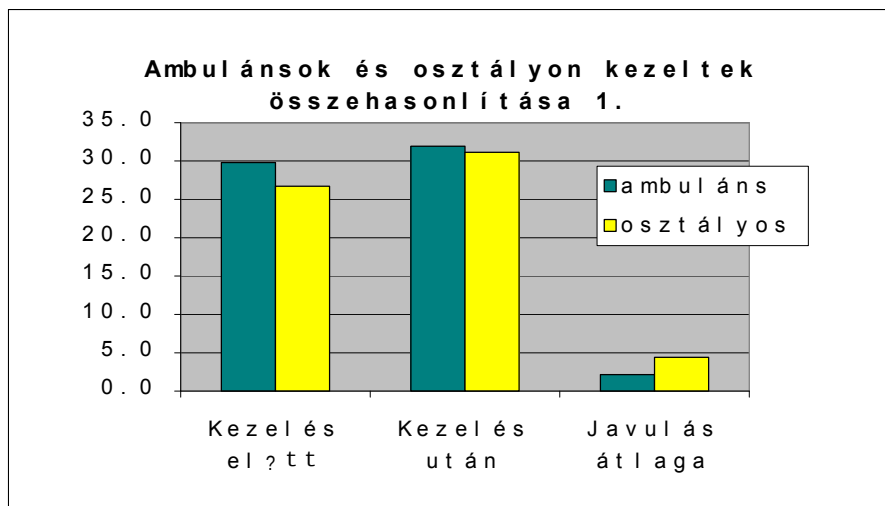


23-24. diagram

A 23-as és 24-es diagramon külön, betegekre lebontva látható a teszt eredménye és a mozgásterjedelem közötti összefüggés. A diagram is azt mutatja, hogy a negatív

Lassegue tesztű egyének egyenletesebben teljesítettek, mint a másik csoport, ahol nagy mértékű romlások és javulások vannak jelen.

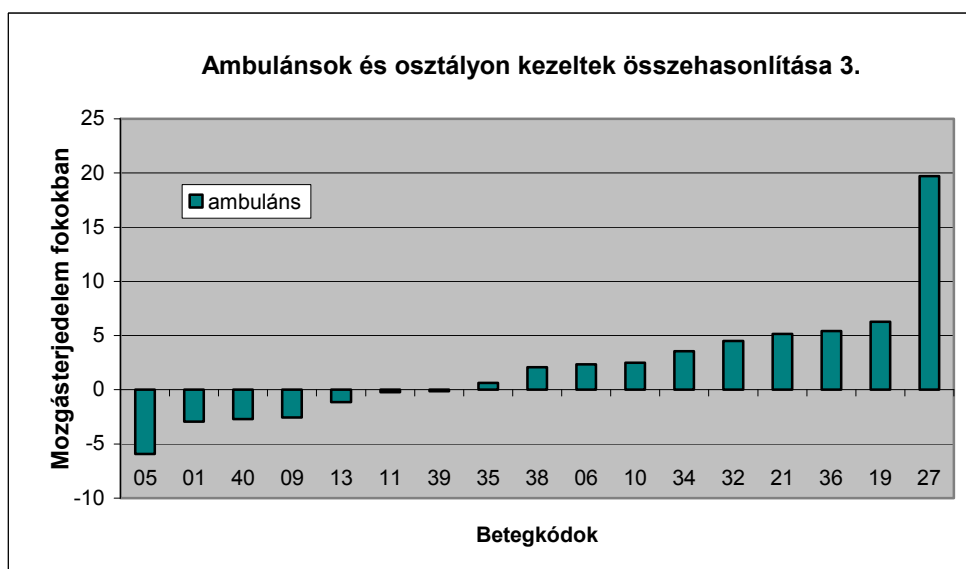
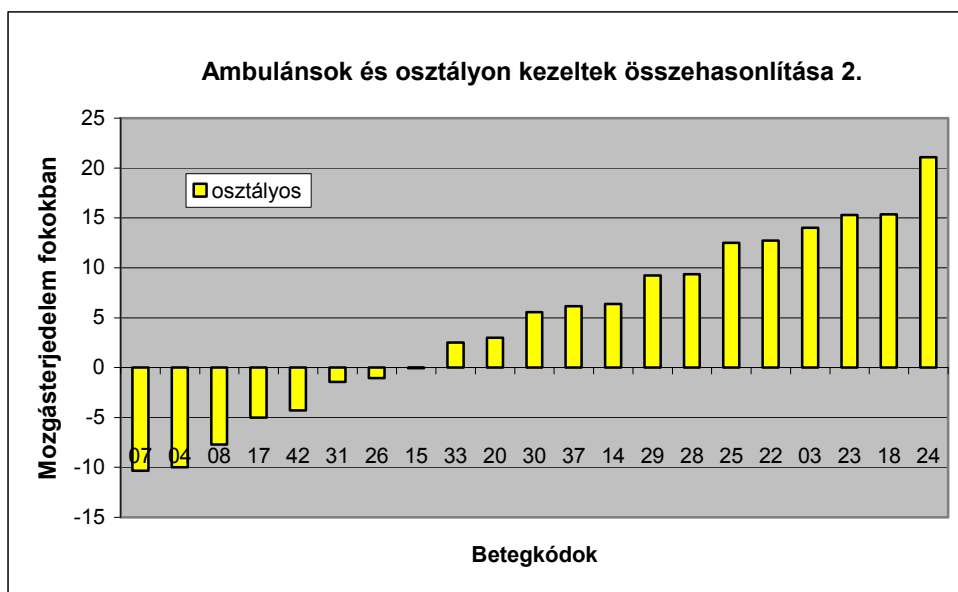
Az osztályon fekvő betegek gerincmozgásai közel ugyanolyan mértékben javulnak, mint az ambulánsoké.



25. diagram

A diagramon az ambuláns és osztályon kezelt betegek összehasonlítását látjuk a mozgásterjedelem tekintetében. A kezelés előtt és után is az ambuláns betegek nagyobb értékeket teljesítettek, mint az osztályosok. A kezelés előtti mérés során az ambuláns betegek átlagban 29.8 fokot, míg az osztályon fekvők csak 26.7 fokot. Azonban a kezelés utáni visszamérés során az osztályon kezelték mindösszesen 8 tized fokkal maradnak el az ambulánsokhoz képest. Átlag javulást nézve azt mondhatjuk, hogy az osztályosok kétszer nagyobb mértékben javultak (4.4 fok). Az a tény, hogy az osztályosok nagyobb javulást mutattak valószínű, hogy az osztályos elhelyezésnek köszönhető. Az ambuláns betegek a kezeléseik után hazamennek, ahol tovább dolgoznak, vagy folytatják azt az életvitelt, ami az állapotukat, betegségüket okozta. Így nagyon rövid távon érvényesül a kezelés eredménye.

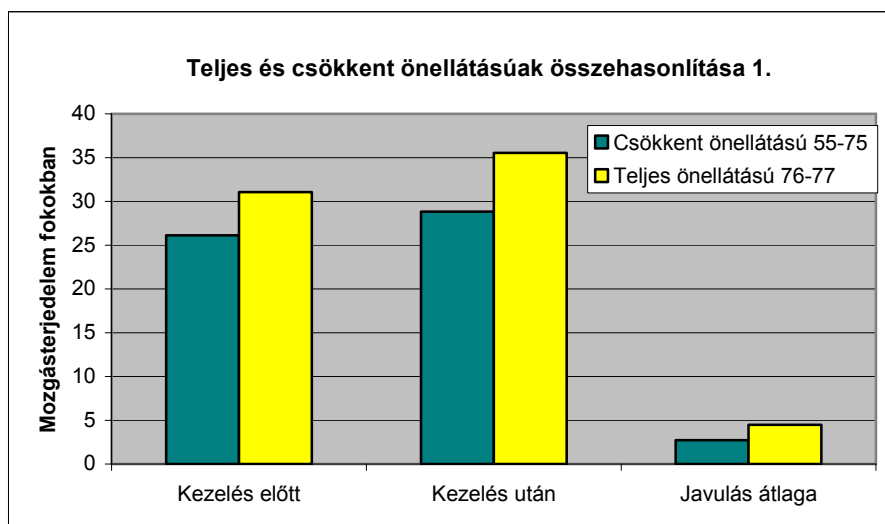
A feltételezésem nem teljesült.



26-27. diagram

Betegekre lebontva szintén ugyanaz mutatható ki, hogy az osztályon kezeltéknél több a javuló betegek száma és nagyobb mértékben is javulnak, mint az ambulánsok.

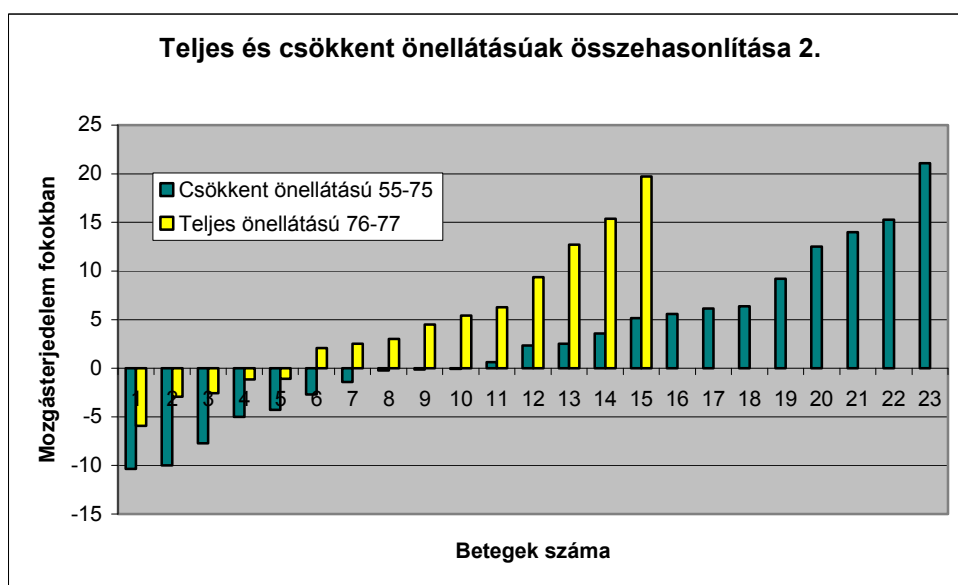
Azok a betegek, akik az átdolgozott FIM skálán közel maximális pontszámot értek el (76-77 pontot), a visszamérés után kisebb javulást fognak mutatni, mint akiknek ez alatt volt az értéke.



28. diagram

Akinél rosszabb volt az önellátás, annál a kezeléseknek sokkal többet kellett volna javítania, de valószínűleg a fájdalom és a gerinc állapota is rosszabb, így nem javult annyit, mint a jobb állapotúak.

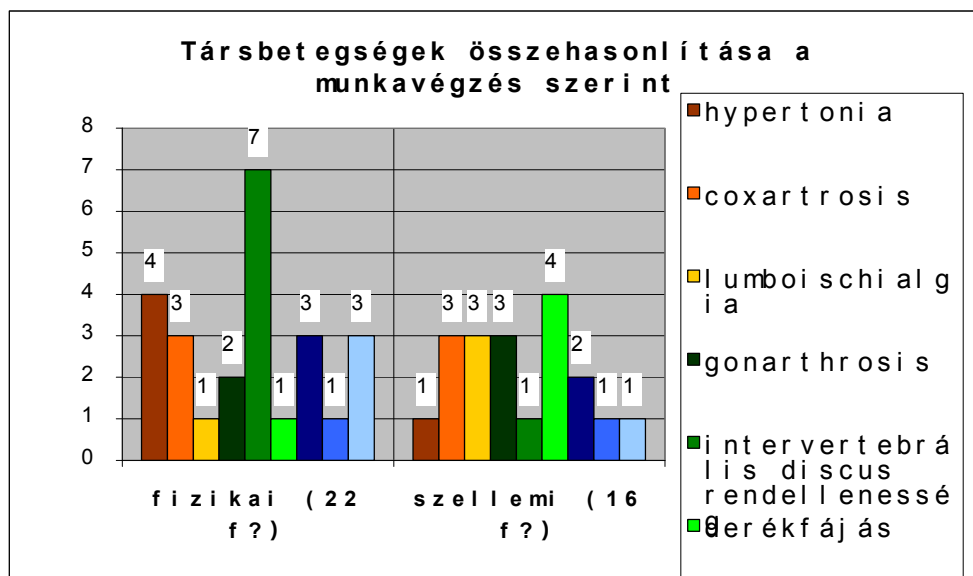
A feltételezésem nem teljesült.



29. diagram

Betegekre lebontva is szembetűnő a teljes önellátásúak egyenletes, egyre nagyobb mozgásterjedelmet elérő oszlopsora. A másik csoportban két olyan beteg is volt, akinek a teljesítménye -10 fokot rosszabbodott, ami szintén lerontotta az átlagukat.

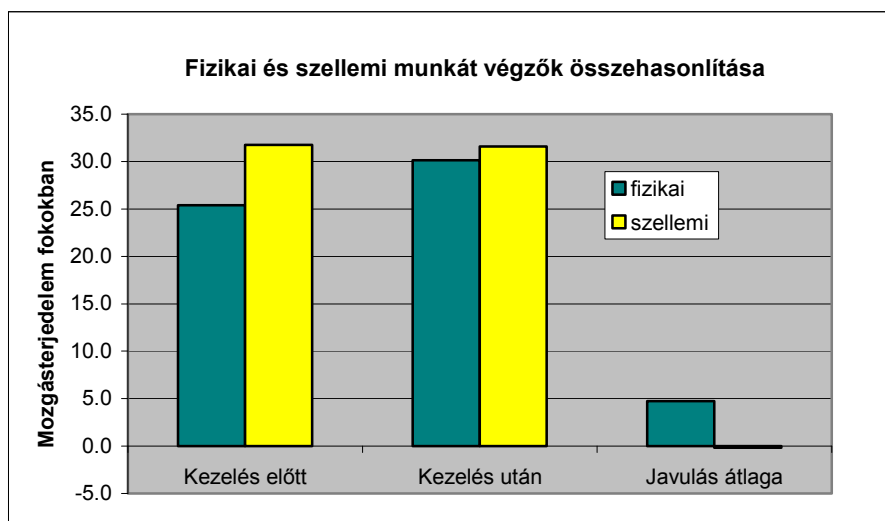
Azok a betegek, akik valamilyen fizikai munkát végeznek/végeztek azoknál az alapbetegség (spondylosis) mellett több társbetegséget fogunk találni, mint azoknál, akik szellemi munkát végeznek/végeztek és gerincmozgásaik foka is elmarad mind a kezelések előtt és után.



30. diagram

Ez a diagram azt bizonyítja, hogy a fizikai munkát végzőknél nagyobb a gerincbántalmak gyakorisága. A fizikai munkát végzők esetében szembetűnő a nagy számú intervertebrális discus érintettség, szemben a szellemi munkát végzőkkel. Ugyan az figyelhető meg a hypertonia esetében is. Az ízületi kopások coxarthrosis, gonarthrosis szinte azonos számban fordul elő mindkét csoportnál, melynek oka, hogy az idő előrehaladtával ezen ízületek vérrelátottsága, Ca illetve víztartalma csökken. Természetesen ennek kialakulását a fizikai aktivitás is befolyásolja. A lumboschialgia valószínűleg a munkaközbeni helytelen testtartásnak, ülésnek tulajdonítható a szellemi munkát végzőknél. A fizikai munkát végzők esetében a munkavégzés közben könnyen kisebb-nagyobb sérülés jön létre, ezért gyakoribb lehet esetükben a PHS.

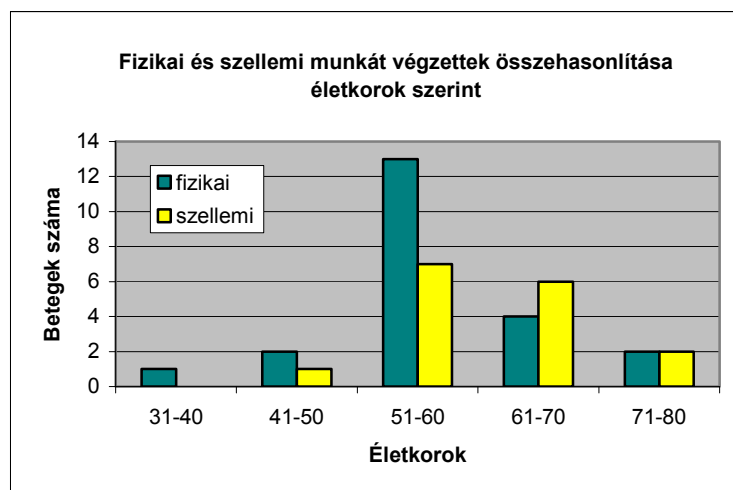
A feltételezés helyes, valóban több társbetegség fordult elő a fizikai munkát végzőknél.



31. diagram

A szellemi munkát végzőknek a kezelések előtti mérés során a mozgásterjedelmük 31.7 fok lett, míg a fizikai munkát végzők jóval ez alatt teljesítettek, mindössze 25.4 fokot értek el. A kezelések utáni méréskor már csak 1,5 fokkal maradnak el a szellemiekhez képest. A javulás átlagát tekintve mégis a fizikaiak teljesítettek nagyon jól (4.7 fok), ehhez képest a szellemiek kis mértékű romlást (-0.2 fok) mutatnak. Ez valószínűleg azért alakult így, mert azok a betegek, akik fizikai munkát végeznek, a kórházi kezelések, subaqualis torna mellett nap mint nap mozognak, nem úgy, mint azok, akik ülőmunkát végeznek. Az ülőmunka már magában is hozzájárul a gerinc-, izom-, ízületi bántalmakhoz.

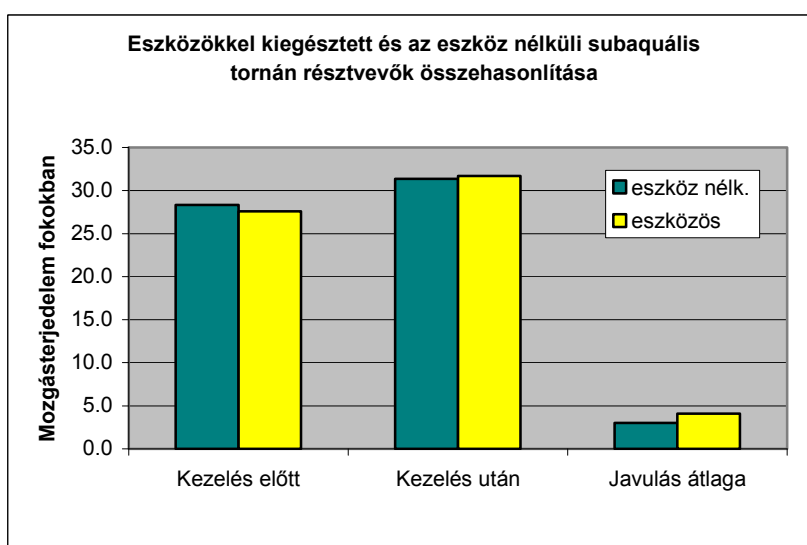
A fizikai munkát végzők gerincmozgásai a kezelések előtti és utáni mérés során elmaradtak a szellemiekhez képest, ennek ellenére a javulásuk átlaga nagyobb mértékű lett. Tehát a feltételezésem helytelen volt.



32. diagram

A fizikai munkát végzőknél korán, már fiatalon megjelennek a különféle gerinc, ízületi bántalmak a megerőltető munka következtében. Ezért látható, hogy van olyan 31-40 év közötti személy is, akinél már spondylosist diagnosztizáltak. A szellemi munkát végzőknél ez kb. 10 évvel később alakul ki. Mindkét csoport 51 és 60 éves kor között éri el a tetőpontját. A későbbi életkorokban a szellemiekénél nagyobb az előfordulás.

Azok a betegek, akik a vízitorna során eszközt használtak, azoknál nagyobb mértékű javulást tudunk kimutatni a visszamérés során, mint az eszköz nélkülieknél.

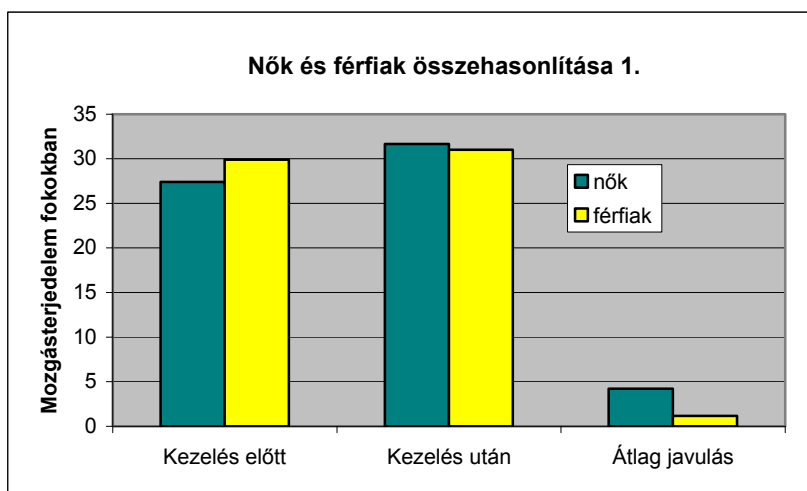


33. diagram

A kezelések előtti mérésnél a két csoport között nagyon kis különbség mutatkozott a mozgásterjedelem vonatkozásában. A kezelés utáni mérésnél az eszközt használók javulása nagyobb mértékű volt. Mozgásterjedelmük növekedése 4.1 fok, míg a másik csoporté csak 3.0 fok.

A megállapításom helyesnek bizonyult.

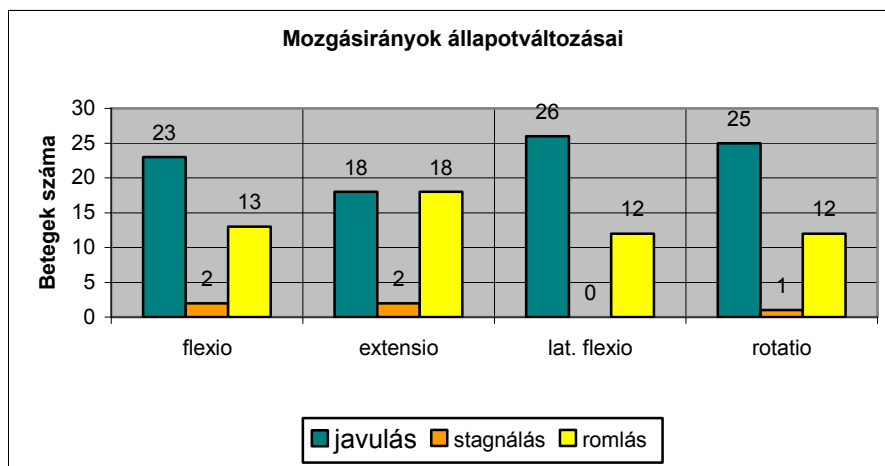
A férfiak és a nők mozgásintervallum javulása/romlása között nem lesz számottevő eltérés.



34. diagram

A kezelések előtti mérésnél a férfiak mozgásterjedelme 2.4 fokkal nagyobb volt, mint a nőké. A visszamérésnél ez a különbség kiegyenlítődött, azonban az átlag javulás mégis azt mutatja, hogy a nőknek lett nagyobb a mozgásintervallumuk 4.2 fokkal, míg ez a férfiaknál csak 1.1 fok. A kezelések hatása a nők esetében jelentősebb a mozgásterjedelem vonatkozásában, melynek okait a dolgozatom nem vizsgálja. Ennek feltárására később vissza szeretnék térni. Tehát a feltevésem nem volt helyes.

A betegek a kezelés végére minden mozgásirányban javulást fognak mutatni

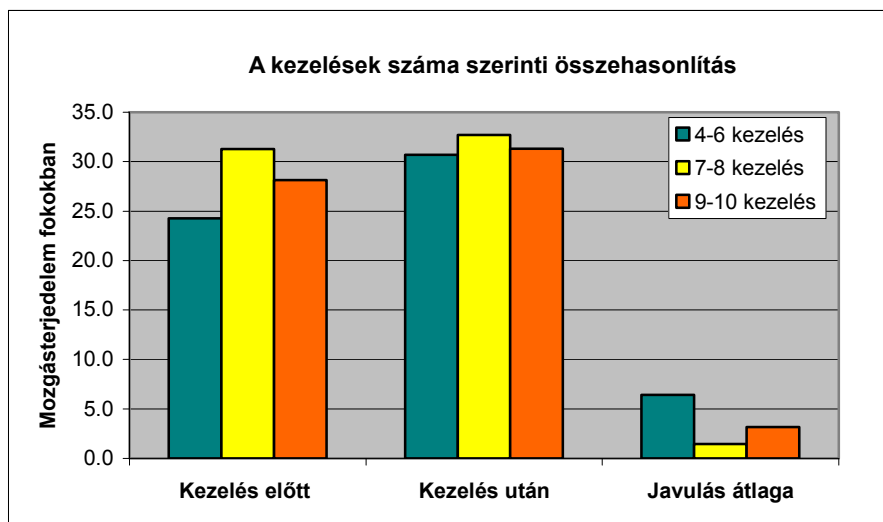


35. diagram

A mozgásirányokat tekintve mindegyikben javult a betegek nagy része. Az alanyok a legnagyobb javulást a lateral flexioban ezt követően a rotatioban, flexioban és legvégül az extensioban mutatták. A betegek számára a legnehezebb és legfájdalmasabb mozgásirány a rotáció, mert ennek során lép fel a legtöbb nyíró erő, ezért a tornám során erre nagy hangsúlyt fektettem. A flexio, lateral flexio is több mint a betegek $\frac{3}{4}$ -énél javult, hiszen nem csak a torna során gyakorolták, hanem ez az egyik olyan mozgásforma, melyet a leggyakrabban használ az ember a mindennapjaiban. Az extensioban volt a javulások száma a legkevesebb. Oka lehet ennek, hogy az extensio mozgásterjedelme eleve kisebb, mint az összes többi mozgásirányé és a hétköznapi mozgásformák közül is a legritkább, de a romlások száma figyelemreméltóan magas.

A feltételezés helyesnek bizonyult.

Azok a betegek, akik legalább 8 kezelésen vettek részt, azok nagyobb javulást mutatnak, mint akik ettől kevesebb alkalommal tornáztak.



36. diagram

A kezeléseken történő részvétel alapján csoportosítva a betegeket meglepő eredményt kaptam. A kezelés utáni mérésnél már mind a 3 csoport közel azonos szinten végez. Azonban a javulás átlaga a 4-6 kezelésen részt vetteknel a legnagyobb, 6.4 fok míg a 7-8 kezelésen részt vetteknel ez 1.5 fok, a harmadik csoportnál pedig 3.2 fok. Azok a páciensek, akik 4-6 alkalommal vettek részt a kezeléseken szinte mindegyikük osztályos beteg volt, akiknek lehetőségük van pihenni, nem úgy, mint az ambulánsok, akik a torna után munkába mennek és emellett még otthon is tevékenykednek. A panaszok csökkentek, elérték a kielégítő állapotot. A gerinc státuszuk alapján nagyok a különbségek, melyet az átlag nem mutat.

A feltételezés helytelennek bizonyult.

6. Összefoglalás

Szakdolgozatomban 38 spondylosisban szenvedő beteg thoraco-lumbalis gerincszakaszának mozgásterjedelem felmérését végeztem digitális eszközökkel, valamint naponta félórás subaqualis gerinctornát tartottam számukra június 14-től augusztus 19-ig 10 héten keresztül a MISEK Miskolci Semmelweis Ignác Egészségügyi Központ és Egyetemi Oktató Kórház Nonprofit Kft diósgyőri

telephelyén, az Önálló Fizioterápiás Osztályán. Célul tűztem ki, hogy a gerinc minden irányú mozgásterjedelmét növeljem mind a subaqualis tornával mind az egyéb hidroterápiás és elektroterápiás kezelésekkel. A vízitornán a betegek egyik csoportja csak eszköz nélkül, a másik csoport eszközzel (labdával, vízihengerrel, korlátot használva) végezte a gyakorlatokat. Állapotváltozásukat az első, valamint az utolsó kezelés alkalmával vizsgáltam meg. A gerincmozgások terjedelmének a megállapítására fotogrammetriai eljárást alkalmaztam, mely egészen kis gerincmozgások detektálására is alkalmas. A visszamérések eredményeinek kiértékelése alapján kijelenthető, hogy a subaqualis torna javította a betegek minden irányú mozgásterjedelmét. Az eszközzel és anélkül tornázó csoport tekintetében az átlag javulás egyértelműen az eszközzel tornázó csoportnál a nagyobb. Ez azt bizonyítja, hogy eszközhasználattal a subaqualis torna eredményesebb. Emellett az eszközhasználat másik nagy előnye, hogy általa a foglalkozások sokkal hangulatosabbá, élvezetesebbé és színesebbé tehetőek.

A visszamérések alapján megállapítható, hogy a nők jobban teljesítettek, mint a férfiak, ami valószínűleg annak tulajdonítható, hogy a nők nagyobb számban járnak el szűrővizsgálatokra és többet törődnek az egészségükkel, mint a férfiak. A szakszerű kezelés mellett nagyon fontos szerepe van a pihenésnek, az ízületek főleg terhelésének. Ez meg is mutatkozott, az osztályon kezelt egyének javulása kétszer nagyobb volt, mint az ambulánsoké. A kezelés szempontjából a betegek foglalkozása nem elhanyagolható tény, mert azoknál, akik szellemi munkát végeznek/végeztek egy évtizeddel később jelentkezett a spondylosis és más ízületet érintő degeneratív elváltozások. Azok a páciensek, akik fizikai munkát végeztek, azoknál a társbetegségek száma is több volt, azonban átlag javulásuk nagyobb mértékű lett, mint a szellemieké. A betegek önellátási foka és a gerincmozgásaik mértéke között is összefüggés mutatkozott. A vizsgálatokból az derült ki, hogy azok, akik csökkent önellátásúak, azaz az átalakított FIM skálán 55-75 pontot értek el, kisebb lett az átlag javulásuk mértéke, mint a teljes önellátásúaké.

Az általam alkalmazott fotogrammetriai eljárás alkalmas egészen kis mozgásváltozások (pl. lumbalis gerincszakasz) mérésére, használható a gerinc mozgásterjedelmének megállapítására, a kezelés hatékonyságának dokumentálására.

Segítségével sikerült objektív paraméterekkel különbséget kimutatni a kismértékben eltérő eszközös és eszköz nélküli vízitorna között.

7. Irodalomjegyzék

Csermely Miklós: A fizioterápia kézikönyve, Golden Book Kiadó, 2003.

Gömör Béla: Reumatológia, Medicina Könyvkiadó Rt, 2001.

Balogh Ildikó: Mozgás ABC Kineziológiai alapismeretek, Tillinger Péter kiadója Szentendre, 1999.

Dr. Tarsoly Emil: Funkcionális anatómia, Semmelweis Kiadó Budapest, 2002.

Jakab Zsolt: Adobe Photoshop 5, ComputerBooks Kiadó, Budapest, 1999.

Pintér Miklós: AutoCAD 2004 Felhasználói ismeretek, ComputerBooks Kiadó, Budapest, 2004.

Spondylosisról:

[http://www.drdiag.hu/kereso/diagnosztika.adatlap.php?id=104249&nev=Csigolya%
E1k-%E9s-csigolya](http://www.drdiag.hu/kereso/diagnosztika.adatlap.php?id=104249&nev=Csigolya%20E1k-%E9s-csigolya)

Fotogrammetriáról:

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Fotogrammetria>

Vektorgrafikáról:

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Vektorgrafika>

1. ábra:

[http://www.med.nyu.edu/hjd/hjdspine/education/problems/backandleg/spondylosis.
html](http://www.med.nyu.edu/hjd/hjdspine/education/problems/backandleg/spondylosis.html)

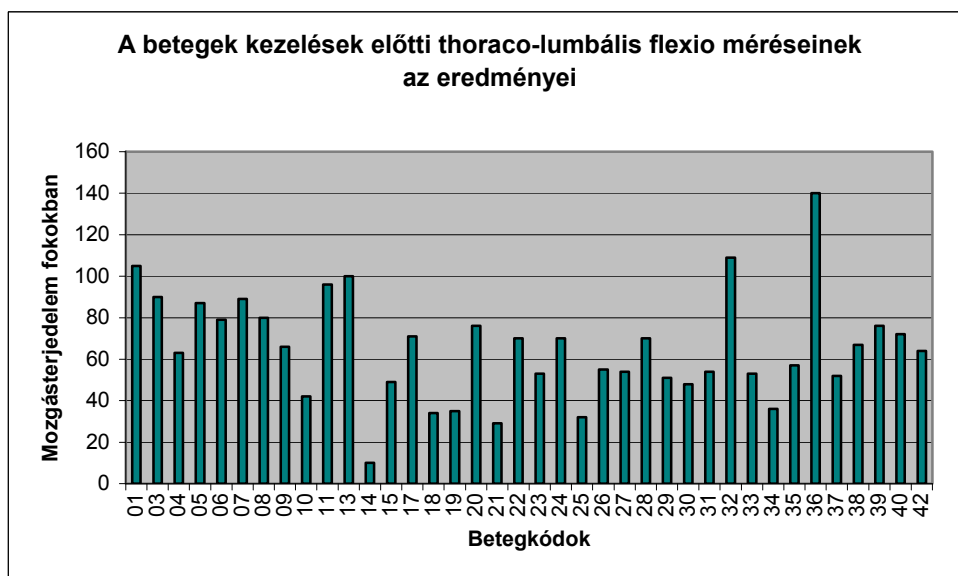
2-3-4. ábra

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Vektorgrafika>

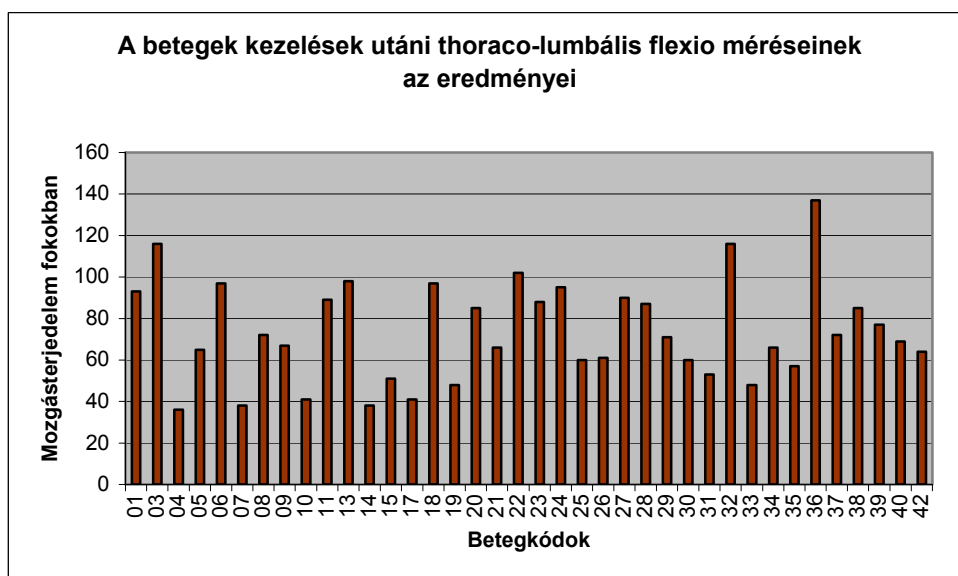
Mérési módszerem részletesebben megtekinthető videón az alábbi Internet címen:

http://nagyrami.fw.hu/modszer/video_modszer.html

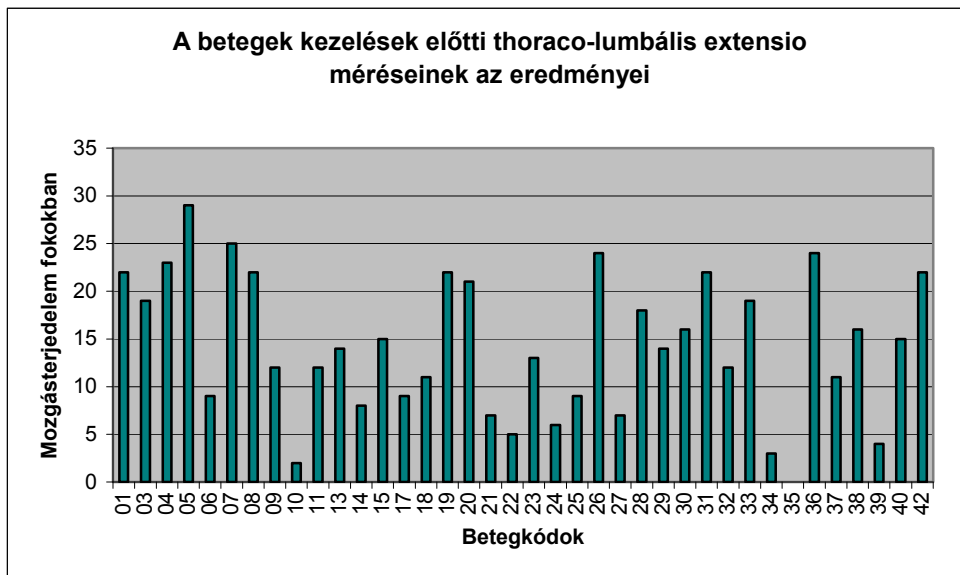
1. számú melléklet



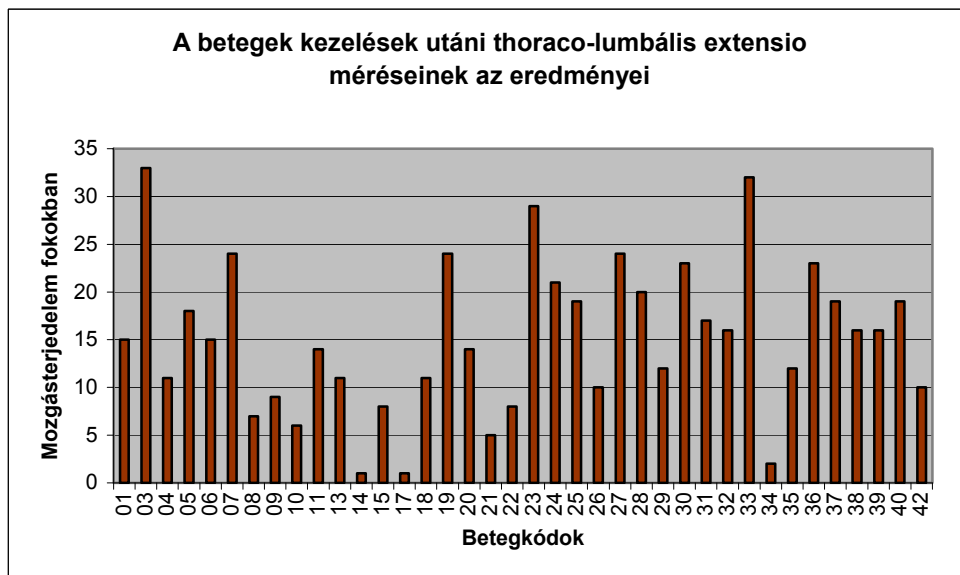
7. diagram



8. diagram

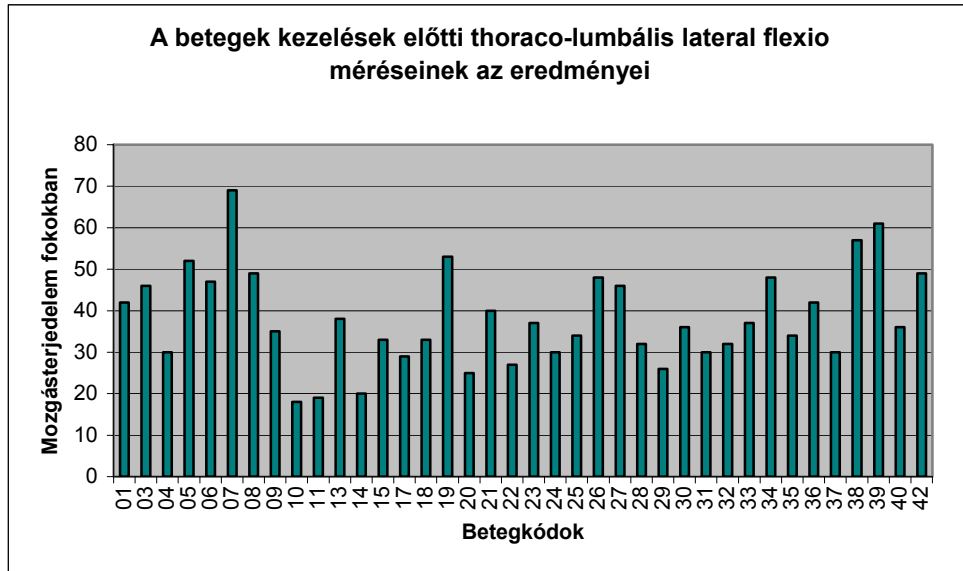


10. diagram

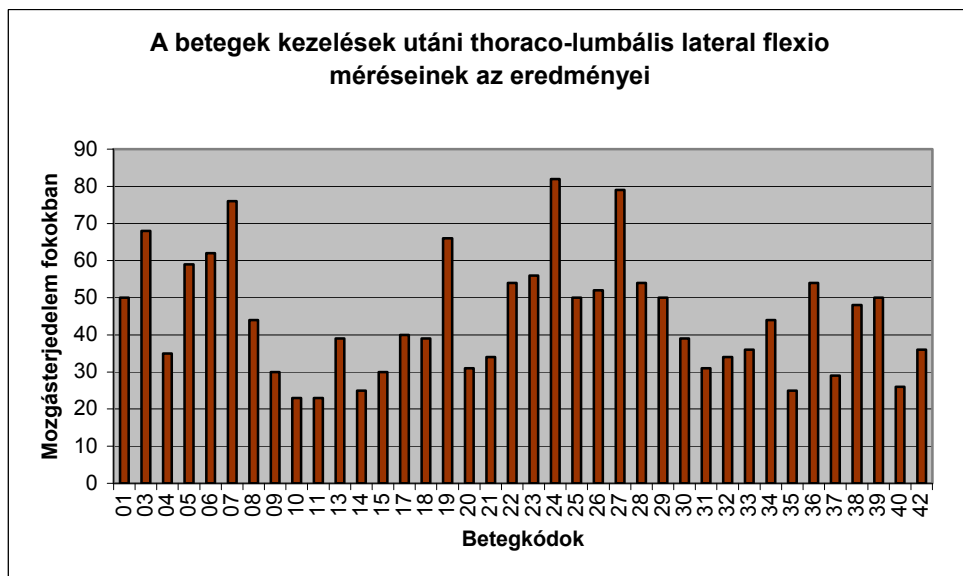


12. diagram

2. számú melléklet

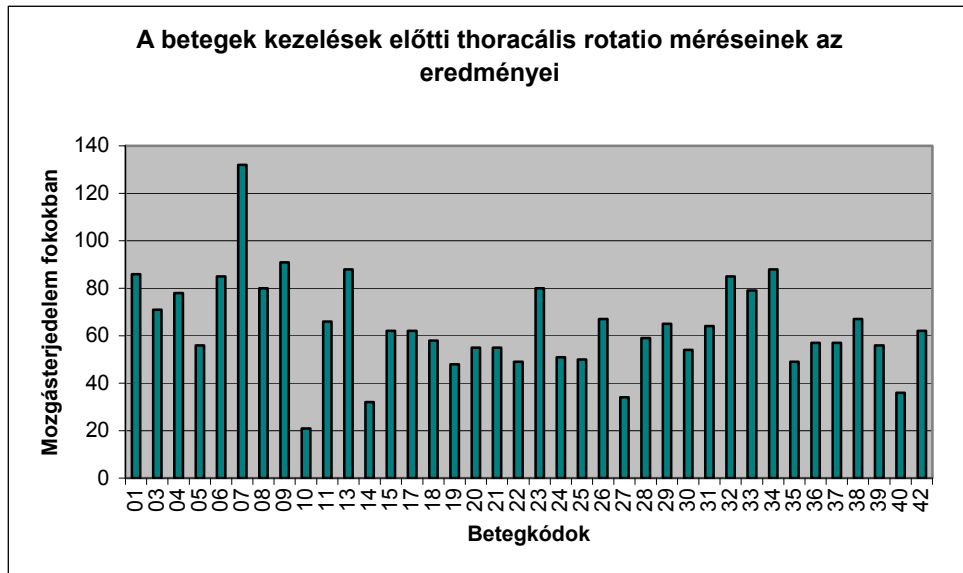


14. diagram

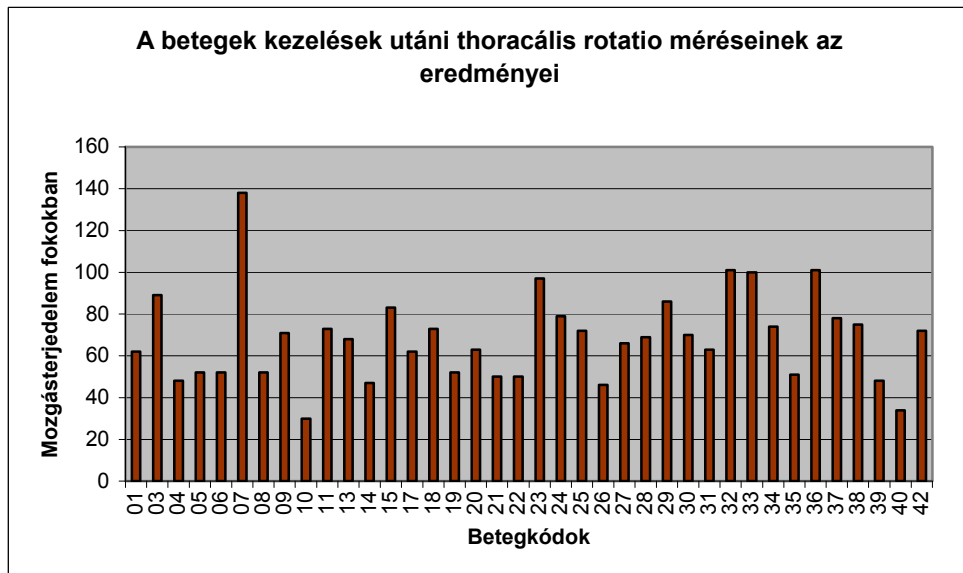


16. diagram

3. számú melléklet



18. diagram



20. diagram

4. számú melléklet

VIZSGÁLATI LAP

Beteg adatai

Név:

Diagnózis:

Szül. idő: Beutaló kelte:

Betegség kezdete /év/: Foglalkozás:

Életvitelére vonatkozó kérdések

Szed-e gyógyszert a betegségére? /ha igen, mit?/:
.....

Mennyire él mozgás gazdag életet?

Napi / heti / havi rendszerességgel

Milyen mozgástevékenységet folytat /sport, szabadidő sport/?
.....

Melyek azok a gerincmozgások, amelyek nehezítettek?

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1. Előrehajlás | 3. Oldalra hajlás |
| 2. Hátrahajlás | 4. Oldalra fordulás |

Aktív mozgásvizsgálat

	Flexio	Extensio	Lat.fl. jobbra	Lat. fl. balra	Rotáció jobbra	Rotáció balra
Thoracalis szakasz						
Lumbalis szakasz						

Speciális tesztek

Lasseque teszt:

Delmas-index:	Gerinc aktuális hossz (cm)	Gerinc teljes hossz (cm)	Index (%)

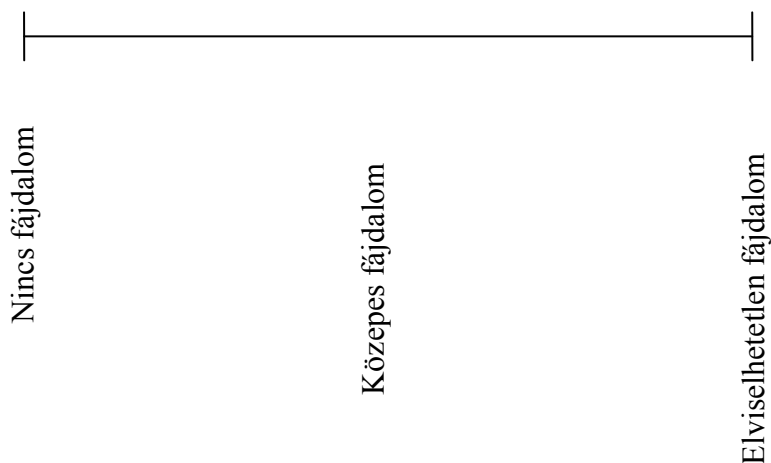
Milyen kezelést kap?

Fizikoterápia		Hydroterápia		Gyógytorna	
Iontoforézis		Tangentor		Vízi torna	
Diadinamik		Súlyfürdő /nyak, derék/		McKenzie torna	
Interferencia		Örvényfürdő		Schrott torna	
Tens		Rekeszes galván			
Ultrahang					
Szelektív ingeráram					
Mágnesterápia					
Lézer, bioptron					

Kezelések

Megjelenés	Kezelés időpontja	Fizikoterápia	Hydroterápia	Vízi torna
1. alkalom				
2. alkalom				
3. alkalom				
4. alkalom				
5. alkalom				
6. alkalom				
7. alkalom				
8. alkalom				
9. alkalom				
10. alkalom				

Betegkód:	ÖNÁLLÓ		RÉSZLEGES FÜGGŐ			TELJES FÜGGŐ	
	7 Teljes függetlenség (biztosan, időben)	6 Részleges függetlenség (segédeszköz)	5 Felügyeletet igényel (irányítás)	4 Kis fizikális segítséget igényel (75%+)	3 Mérsékelt segítséget igényel (50 - 74%+)	2 Nagyfokú segítséget igényel (25% - 49%)	1 Teljes ellátásra szoruló (25%-nál kevesebb)
Önellátás							
A. Étkezés							
B. Tisztálkodás							
C. Fürdés							
D. Öltözködés (felső testfél)							
E. Öltözködés (alsó testfél)							
F. Toalett-higiéné							
Mozgáskészség							
I. Átülés (ágy,szék,kerekesszék)							
J. WC használat							
K. Fürdőszoba használat							
Járás							
L. Járás vagy kerekesszék használat							
M. Lépcsőjárás							
Összpontszám							



5. számú melléklet

Eszköz nélküli vízitorna

Kiinduló helyzet: Egyenesen állunk, fej a törzs folytatása, karok a test mellett, a lábak vállszélességű terpeszben.

1. Állat közelítjük a szegycsonthoz, majd hátrahatjuk a fejet
2. Elfordítjuk a fejet jobbra, majd balra.
3. Jobb, majd bal fület közelítjük az azonos oldali vállhoz.
4. Mind két vállat felhúzzuk a fülhöz és erőteljesen letoljuk.
5. Mindkét vállat előrehozzuk, gömbölyítjük a hátat, majd hátra húzzuk, zárjuk a lapockákat.
6. Mindkét vállat körzünk előre és hátra.
7. Kezekkel pumpálunk.

Kiindulási helyzet: az előző, annyiban módosulva, hogy a kezek a csípőn

8. Fenekünket kitoljuk, majd behúzzuk magunk alá, mindvégig figyelve arra, hogy a törzs egyenes.
9. Kivisszük jobbra a csípőt, majd balra.
10. Összekötve ezeket a mozgásokat körzünk a csípővel jobbra-balra is.
11. Lábujjhegyre állunk, majd sarokra.

Kiinduló helyzet: Egyenesen állunk, kezek a vállakon, a lábak vállszélességű terpeszben.

12. A könyököket a test mellett előre hozzuk a víz színéig, közben a hát domborít.
A test mellett hátra visszük a könyököket, lapockákat zárjuk, mellkas kiemel.
13. A könyökök oldalra néznek. Könyököket elől közelítjük miközben domborítjuk a hátat, majd innen hátra visszük lapockákat zárjuk.
14. A jobb könyököt előre hozzuk, a balt hátra és közben fordulunk a bal könyökünk után, majd csere.

Kiinduló helyzet: Egyenesen állunk, a karok a könyökünkönél fogva összekulcsolva, lábak vállszélességű terpeszben.

15. Testünk előtt lent vannak a karok és ebből a helyzetből megemeljük a víz színéig, miközben domborít a hát, majd vissza le a test elé.
16. Karok a test előtt, pár cm-rel a víz alatt. Kiemeljük a bal könyököt és közben jobbra hajlunk. Ugyanezt elvégezzük a másik könyökkel is.
17. Mellkasunk előtt helyezkednek el a karok. Kivisszük a könyököket jobbra, közben fordulunk utána. Ugyanezt balra is elvégezzük.
18. Mellkasunk előtt vannak a karok. A víz alatt körzünk jobbra, majd balra is törzzsel követve a mozgást.
19. Karok összekulcsolva, lent a test előtt. Innen kivisszük összekulcsolt karunkat balra, miközben jobbra elhajlunk. Mintha babát ringatnánk. Ugyanezt a másik oldalra is elvégezzük.

Kiindulási helyzet: Egyenesen állunk, kezek összekulcsolva a mellkason, a lábak vállszélességű terpeszben.

20. Nyújtjuk a könyököket, nyújtózkodjunk előre a hátat domborítva, majd visszahelyezzük a kezeket a mellkasra.
21. Elnyújtózkodunk jobbra, majd balra a víz színén.
22. Jobb kart nyújtva hátra vesszük, törzzsel fordulunk utána, közben a bal kéz marad a mellkason. Ugyanezt elvégezzük bal karral is.

Kiindulási helyzet: Egyenesen állunk, karok vállmagasságban oldalt nyújtva. A lábak vállszélességnyi terpeszben.

23. Nyújtózkodunk el jobbra, majd balra. A bordakosarat is toljuk a mozgással.
24. Tenyerek előrenéznek. A tenyereket elől összeérintjük, miközben a hát domborít, majd kifordítanak a tenyerek és húzunk hátra, lapockákat zárjuk.
25. Tenyerek előrenéznek. Jobb tenyeret beletesszük a balba és közben fordulunk is utána. Ugyanezt elvégezzük a másik oldalra is.

Kiindulási helyzet: Egyenesen állunk, a lábak vállszélességű terpeszben. A feladatokhoz segítségképpen megfoghatjuk a korlátot.

26. Helyben járunk (sarkon, lábujjhegyen, sarokemeléssel, magas térdemeléssel)
27. Jobb lábat hashoz húzzuk és letesszük. Ugyanez a ballal is. Törzs végig egyenes.
28. Jobb lábat hashoz húzzuk, kivisszük hajlítva jobbra, vissza közép és letesszük. Ugyanez ballal is. Törzs egyenes!
29. Jobb lábat hashoz húzzuk, kivisszük hajlítva jobbra, majd elől bal lábat keresztezve nyújtva letesszük. Ugyanez ballal is.
30. Ugyanez a feladat csak hátul keresztezzük a lábat.
31. Jobb lábat nyújtva előre felemeljük, majd nyújtva hátra vesszük. Bal lábbal is elvégezzük. Törzs egyenes!
32. Jobb lábat nyújtva előre-hátra hintáztatjuk, közben a törzs egyenes. Ugyanez a ballal is.
33. Jobb lábat nyújtva oldalra emeljük, majd a balt is.
34. Karok vállmagasságban oldalt nyújtva. Jobb lábat oldalt nyújtva megemeljük, közben jobb kézzel megpróbáljuk megérinteni. Törzzsel is hajlunk utána. Baloldalra is elvégezzük.

Vízitorna eszközzel /szivacsenger, labda és korlát/

Hengerrel

Kiinduló helyzet: Egyenesen állunk, fej a törzs folytatása, karok a test mellett, tenyerek a comb felé tekintenek, a lábak vállszélességű terpeszben.

1. Az állunkat közelítjük a mellkasunkhoz, majd fel nézünk a plafon felé.
2. Elfordítjuk a fejünket jobbra, majd balra.
3. Jobb fület közelítjük jobb vállhoz, a bal fület pedig a bal vállhoz.
4. Mindkét vállat felhúzzuk a fülünkhöz, majd erőteljesen letoljuk.
5. Mindkét vállat hozzuk előre és húzzuk hátra, lapockákat zárva.
6. Ezeket a mozgásokat összekötve előre majd hátra körzünk a vállakkal.
7. Fenekünket húzzuk magunk alá, majd toljuk ki.

8. Medencénket vigyük ki jobbra, majd balra.
9. Összekötve ezeket a mozgásokat, egy kört írunk le csípőnkkel jobbra és balra is.
10. Helyben járunk: sarokemeléssel, magas térdemeléssel.
11. Lábujjhegyre állunk és sarokra

Kiinduló helyzet: Két kézben, a mellkasnál a henger, karok hajlítva. A lábak vállszélességű terpeszben.

12. Mellkasunktól előre kitoljuk a hengert a vízszínen miközben a hátat domborítjuk, majd visszahúzzuk a mellkashoz, hátat homorítjuk.
13. A hengert egy 5-10 cm-re lenyomjuk a víz alá, majd innen toljuk ki előre és húzzuk vissza a mellkashoz, törzssel kísérve a mozgást.
14. A hengert egy 5-10 cm-re lenyomjuk a víz alá, majd a mellkasunktól kitoljuk jobbra és balra, miközben törzssel is ráhajlunk.
15. Ezeket a mozgásokat összekötve körzünk a vízben mindkét irányba.

Kiinduló helyzet: Két kézben a henger, karok elől nyújtva. A lábak vállszélességű terpeszben.

Ebből a helyzetből letoljuk a hengert a törzs elé, miközben a hátat domborítjuk.

16. A henger egy 5-10 cm-rel a víz alatt. Kivisszük a hengert jobbra, majd balra és közben törzsünkkel is fordulunk utána.
17. A vízszintes helyzetű hengert elfordítjuk függőleges helyzetbe úgy, hogy hol a jobb karunk, hol a bal karunk van felül, miközben törzssel is követjük a mozgást.
18. Evezzünk előre.

Kiinduló helyzet: Karok lent a test előtt nyújtva, mindkét kézben fogva a hengert.

19. Nagy köröket írunk le előre, úgy, hogy csak a víz színéig visszük a hengert és nem emeljük ki.
20. Ebből a helyzetből nyújtott könyökkel kivisszük a hengert balra, miközben jobbra hajlunk, majd átvisszük jobb oldalra, ekkor balra hajlunk el.

Labdával

Ugyanezek a feladatok. A betegek félidőnél eszközt cserélnek. Akinél hengert volt, az most labdával tornázik tovább.

Korláttal

Kiinduló helyzet: Szemben állunk a korláttal, két kézzel kapaszkodunk, lábak fent vannak a medence falán válszélességnyi terpeszben.

21. Könyököt, térdet hajlítva, közel húzzuk magunkat a korláthoz miközben homorít a hát majd kitoljuk magunkat könyök, térd nyújtva, hátat domborítjuk.
22. Nyújtott kezekkel kapaszkodunk a korlátba, lábak a medence falán nyújtva és a medencét billentjük jobbra-balra.
23. Lábaikkal a medence falán nagy terpeszbe lépkedünk majd vissza középre.
24. Kis terpeszben megállunk a falon, jobb térdet hajlítva, ráülünk a jobb sarkunkra, majd bal térdet hajlítva ráülünk a bal sarkunkra.
25. Kis terpeszben megállunk a falon, jobb kézzel megérintjük a bal bokát majd jobb karral hátra simítunk a víz tetején, kezünk után fordulva, ugyanezt elvégezzük bal kézzel is.
26. A jobb lábat letesszük a medence aljára, bal marad a falon és egy szökkenéssel megcseréljük a két láb helyzetét.
27. Lábak fent a falon egymás mellé zárva, majd innen kis terpeszbe leugrunk a medence aljára és vissza fel a kiinduló helyzetbe.

Kiinduló helyzet: Háttal vagyunk a korlátnak, két kézzel kapaszkodunk, derék szorosan a medence falánál.

28. Térdeket hashoz húzzuk. Majd előre kinyújtjuk.

29. Térdeket hashoz húzzuk, kinyújtjuk jobbra, vissza középre, majd innen kinyújt balra.

30. Hashoz húzzuk a két térdet, kinyújtjuk jobbra, majd innen nyújtva átvisszük balra és vissza felhúzzuk a két térdet. Kört írunk le jobbra és balra is.

31. Hashoz húzzuk mindkét térdet, innen kibillentjük a térdeket jobbra, majd balra.

32. Biciklizünk előre. Ezt követően elbiciklizünk balra, majd jobbra.