

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés	2
2.Irodalmi áttekintés	3
2.1. A gerinc degeneratív betegségei	3
2.2. A derékfájás	6
2.3. Az ülés káros hatása a gerincre	8
2.3.1. A gerinc egészségére már kisiskolás korban oda kellene figyelni!	8
2.3.2. Az irodai munka veszélye	8
2.4. A témában megjelent korábbi kutatások.....	10
2.5. A SPINALIS szék	14
2.5.1. „Történeti háttér”	14
2.5.2. Az aktív ülés ergonómiája	14
2.5.3. Hol és mikor terhelődik a gerincünk?.....	15
2.5.4. Hogyan találunk megoldást?.....	16
2.5.5. Melyek a leggyakoribb betegségek a betegszabadságra vonatkoztatva?.....	17
2.5.6. Vélemények a SPINALIS székről	17
2.5.7. A SPINALIS modellek	20
3. Saját kutatás	21
3.1. Témaválasztás, célkitűzés	21
3.2.Hipotézis	21
3.3.Vizsgálati anyag és módszer	21
3.3.1.Vizsgált személyek	21
3.3.2.Vizsgálati módszer.....	22
3.4. Eredmények	28
3.4.1. Szubjektív vizsgálat eredményei	28
3.4.2. Objektív vizsgálat eredményei.....	30
3.4.3. Hipotézisvizsgálat	32
4. Következtetések	33
5. Összefoglalás	36
6. Köszönetnyilvánítás.....	37
7. Felhasznált irodalom.....	38
8. Mellékletek	

1. Bevezetés

Manapság egyre többet ülünk napközben. Akár óvodásokról, iskolásokról, akár egyetemistákról, vagy felnőtt dolgozó emberekről legyen szó, minden korosztályra igaz ez. Mégis a leghosszabb időt azok töltik ülve, akik valamilyen ülőmunkát végeznek. Nekik ugyanis napi 8-10, extrém esetben 12 órát kell ülniük.

Ez a hosszan tartó statikus helyzet nagymértékben megterheli a gerincet. Ezt a terhelést két fontos tényező fokozhatja, súlyosbíthatja. Egyik a tartásunk, hogy hogyan ülünk a széken, odafigyelünk-e arra, hogy nem összegörnyedve, hanem egyenes háttal tartjuk magunkat? Másik tényező a szék milyensége (minősége, stabilitása, instabilitása), ugyanis nem mindegy, hogy egy kényelmetlen, rosszul kialakított, rugalmatlan, merev székben, vagy egy kényelmes, rugalmas székben töltjük a napunkat.

Ezen tényezők miatt különböző, kisebb-nagyobb mértékben, de folyamatosan degenerálódnak a gerinc ízületei, ami leggyakrabban hát -, és deréktáji fájdalmat generál előbb vagy utóbb.

Ahhoz, hogy ezt a folyamatot lassítsuk, arra van szükség, hogy a gerinc menti izomzatot megerősítsük, hogy az minél stabilabban tartsa a gerincünket. Ehhez a legalkalmasabb az instabil ülő-, és támasztó felszín, ugyanis ez aktív ülést tesz lehetővé, ami azt jelenti, hogy a törzs izomzatának folyamatosan dolgoznia kell ahhoz, hogy megtartsa az egyenes helyzetet.

E célból hozták létre az ún. SPINALIS széket. Szakdolgozatomban ennek ergonómiai hatását vizsgálom.

A széknek legalább olyan fontos a preventív, mint a kurációs szerepe. Mint tudjuk, a betegséget könnyebb lenne megelőzni, mint a már meglévő betegséget meggyógyítani, de az emberek nagy része sajnos csak akkor kezd el foglalkozni az egészségi állapotával, amikor az már megromlott.

Betegcsoportom 6 személyből áll, akiket kérdőíves és fizikális vizsgálattal mértem fel. Közülük öt embert 3-4 hónap, egy embert 3 hét SPINALIS szék használat után kérdeztem ki és vizsgáltam meg.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A gerinc degeneratív betegségei

Az emberiség fejlődését kutató tudósok gyakran emlegetik, hogy az emberré válás legdöntőbb mozzanata a két lábra állás volt. A két lábon járás azonban alapvetően megváltoztatta az ember statikáját, másként alakultak a gerinc görbületei. Az igazán nyomós ok azonban a civilizációs ártalmakhoz kötődik: az utóbbi 50 évben dominálóvá vált ülő életmód (az ülés ötször nagyobb terhet ró az ágyéki gerincre, mint az állás), a rossz tartás, a pihenés nélküli tartós tanulás, TV nézés, komputerezés nyaki merevséget, fájdalmat provokálhat. Hiányzik az életünkből a megfelelő mozgás, izmaink gyengék, egyes izomcsoportok a helytelen terheléstől zsugorodottak. A középkorú generációt illetően a munkavégzés monotonosága, de épp ellenkezőleg a teljesítmény hajszolása, a stressz is lehet ok arra, hogy fájjon a gerincünk.(2)

A gerinc porckopásos és meszesedésszerű betegségei a mozgásszegény, ülő életmódon kívül az egyoldalú statikus illetve dinamikus terhelés hatása miatt gyakoriak. A derékfájás gyakran alsó végtagi fájdalommal együtt jelentkezik, ilyenkor beszélünk ischialgiáról vagy lumboischialgiáról. A fájdalom lehet éles, csíkszerű-, vagy tompa, szétterjedőbb, nem igazán körülhatárolható fájdalom. Ezt egy vagy több idegyök izgalma vagy összenyomtatása okozza, aminek leggyakrabban a porckorongszérv az oka.(2,11)

Milyen elváltozások mennek végbe a gerincben az élet előrehaladtával?

A porckorong kopása már 20-30 éves korunkban megkezdődik, ugyanis folyamatosan veszít víztartalmából, így egyre laposabbá válik és veszít a rugalmasságából. Ezáltal a két szomszédos csigolya egyre közelebb kerül egymáshoz, a csigolyatestek közötti rés kisebb lesz és emiatt a hátsó kisízületek felszínei elcsúsznak egymáson, így az egész mozgásszegmentum sérülékennyé és instabillá válik. Ezek a laza, instabil kisízületek rándulhatnak- akár egy laza boka-, beduzzadhatnak, tokjuk becsípődik, ami önmagában a fájdalom forrása lehet. Másrészt ezek irritálhatják, megnyomhatják az itt kilépő idegyököt is, ami már felső/alsó végtagba kisugárzó

fájdalmat okozhat. Ránduláskor kórosan megfeszülnek a mozgásszegmentum szalagjai, izmai, ami újabb okot ad a fájdalomra. Valószínűleg a nyaki és derékfájdalmak tehát ezen okokból kifolyólag alakulnak ki. Előfordul például, hogy cipőfűzés vagy gyomlálás után nem tudunk felegyenesedni, vagy egy hirtelen mozdulat után megmerevedik a nyakunk. Ekkor felvesszünk egy kímélő tartást, melyben legkevésbé érzünk fájdalmat. Ez addig tart, amíg a becsípődés, instabilitás meg nem szűnik. Természetesen az edzetlen izomzat és szalagrendszer túlterhelése is okozhat átmeneti fájdalmat és/vagy kényszerszertartást. Tartós ülés, számítógépezés gyakran előfordul ez a probléma.

Tulajdonképpen a gerincproblémák fő okát keresve, mindig oda lyukadunk ki, hogy túlságosan keveset mozgunk, és nem tanultuk meg megfelelően használni a nyakunkat és a derekunkat. Hisz megfelelően edzett izomzat, szalagrendszer önkéntelenül tartja, védi az instabil szegmentumot. Ezzel megmagyarázhatjuk, hogy nagyapáink, akik egész nap keményen végezték a fizikai munkát miért szenvedtek sokkal kevesebb gerincpanasztól. Ehhez képest sajnos a mai fiatal emberek nemzedékét a magasra növés, számítógép előtt görnyedés, és a nem sportolás jellemzi.(2)

A leggyakoribb degeneratív gerincbetegségek, melyek derék, ill. hátfájdalomhoz vezethetnek a spondylarthrosis, spondylosis lumbalis, discus hernia, lumbalis canalis spinalis stenosis.

Spondylarthrosis:

A discus intervertebralis magasságának és rugalmasságának csökkenése következtében az ízületekben kóros nagyságú és irányú erők hatnak, melyek fokozatosan hozzák létre a spondylarthrosist. Ennek következtében jön létre ízületi deformáció, subluxatio és/vagy pseudo-spondylolysthesis. Ezen a szakaszon csökken a mobilitás, megváltozik a gerinc stabilitása, statikája, mozgásai és a szalagokban és mély hátizmokban hegesedés, fájdalmas csomók alakulhatnak ki. (9)

Spondylosis lumbalis:

Több csigolyára kiterjedő intervertebrális rés beszűkülése osteophyták megjelenésével. 40 év feletti férfiaknál és nehéz fizikai munkát végző embereknél a

leggyakoribb. Pontos oka ismeretlen, viszont egyes tényezők hajlamosíthatnak a betegség kialakulására. A derékfájdalom következtében reflektórikus izomspazmus és fokozott kompressziós erő hat az amúgy is ellapult discusra. Ezt nevezzük a fájdalom öngerjesztő mechanizmusának.(9)

Discus hernia:

Az évek során fokozatosan ellapuló discus intervertebralis anulus fibrosusa felrostozódik, berepedezik, majd a nucleus pulposus betüremkedik a repedésekbe, előbboltosul a gerinccsatorna felé, így kompresszió alá kerülnek az ideggyökök vagy a gerincvelő. Ez komoly derékfájdalmat okozhat. Ezen kívül alsó végtagba sugárzó fájdalmat, zsibbadást, súlyosabb esetben izomgyengeséget, bénulást, vizelési zavart okozhat.(9,6)

Lumbalis canalis spinalis stenosis:

Jellegzetes tünetekkel jár ez a betegség. Hosszabb idejű állás vagy járás után egyre növekvő fájdalom jelentkezik a gluteális régióban és az alsó végtagokban. Ilyenkor cauda equina claudicatio-ról beszélünk. A panaszokat valószínűleg az okozza, hogy az ideggyökök és az erek kompresszió alatt állnak.(9)

Ezen kívül igen gyakran előfordul a lumbago, mint tünetegyüttes.

Lumbago:

Egy tünetegyüttes, mely a lumbo-sacralis gerincszakaszon fellépő fájdalom, izomspazmus és mozgáskorlátozottság, esetleg kényszertartás együttes jelenlétét jelenti. Legfőbb ismertetője, hogy ez egy különböző eredetű, hasonló tünetekkel járó derékfájdalom. Létezik akut és krónikus jellegű lumbago, ennek megfelelően napokig, de akár hónapokig- évekig tartó állandó fájdalom is jelen lehet. Tanulmányok mutatták ki a rossz fizikai erőnlét és a munka közben fellépő derékfájdalom összefüggését. A panaszok rendszerint hirtelen alakulnak ki, fájdalmas nyomáspontok vannak jelen, valamint a gerinc mozgása minden irányban korlátozott. (9,6)

Az ízületek és a gerinc degeneratív betegsége, az arthrosis a 18 éven felüli népesség 15%-át érinti, és a betegek 50%-a munkaképes korban van. A patológiás arthrosis 60-70 éves korú nők és férfiak körében 60, ill. 70%, viszont csak az esetek 50%-ában okoz tüneteket. Az arthrosis azért is mutat jelentős morbiditást, mert a betegség okozta ízületi érintettség kiterjedése és súlyossága egyenes arányban növeli a szív- és érrendszeri morbiditást és mortalitást. (6)

2.2. A derékfájás

A derék, úgy mint a nyakfájás igen gyakori a fejlett ipari országokban. Ezekben a társadalmakban az emberek 60-90%-a szenved élete során legalább egy hétig tartó, a mindennapi életet befolyásoló derékfájásban. Mivel a hajlamosító tényezők egyre tömegesebbé válnak, a serdülők prevalenciája is csaknem eléri a felnőttekét. A derékfájás 35 és 55 éves kor között fordul elő leggyakrabban. A radiológiai ill. patológiai elváltozások és a tünetek között gyakran nem találunk összefüggéseket, a derékfájás eseteinek 85%-ában nem mutatható ki patológiás elváltozás vagy ideggyöki érintettség.

Rendkívül gyakorivá tette a komputerhasználat a nyaki fájdalmat is. A derék- és nyakfájás etiológiájában igen fontos szerepet játszanak a civilizációs tényezők: a tartós ülés a legalsó porckorongra 5-ször nagyobb terhelést ró, mint az állás és a járás, a paravertebrális izomzat tartós spazmusa pedig rontja a vérellátást. Ez a csigolyák közti mozgásszegmentum instabilitásához, sérülékenységéhez vezet. Későbbi életkorokban az intervertebrális ízületek arthrosisa is szerepet játszik a derék- és nyakfájás etiológiájában.

A derékfájás költségei meglehetősen nagyok. Magyarország 2003-ban 14 milliárd forintot adott ki a derékfájás okozta keresőképtelen 6,5 millió napra. Külföldi adatok szerint az akut derékfájás 5-7 %-ban válik krónikussá. A munkából kieső napok fele azon esetek 85%-ából adódik, akik 7 napnál kevesebb ideig voltak keresőképtelenek. Ugyanakkor az ellátási és szociális költségek 80%-át a derékfájásban szenvedők azon 10%-a adta, akik krónikus derékfájásban és fogyatékosságban szenvedtek. A derékfájás a fejlett ipari országokban, de hazánkban is a

keresőképtelenség második leggyakoribb oka, sőt a keresőképtelen napokat számítva az első helyen áll. Az idő előtti elhalálozás okai között a 2.-3. helyen áll. Az akut derékfájós betegek egy része egy héten belül, 90%-uk viszont 2 hónapon belül áll vissza a munkába. Az akut, nem specifikus derékfájás 22-44%-ban egy éven belül, 85%-ban pedig az élet további folyamán újul ki. 6 hónap után a derékfájás miatti keresőképtelenek 50%-a áll vissza a munkába, 2 év után már senki sem veszi fel a munkát. Azok, akik krónikus derékfájdalommal rendelkeznek, mind krónikus generalizált fájdalom szindrómában szenvednek. Ha általában a krónikus generalizált fájdalom szindrómát tekintjük, akkor azt mondhatjuk, hogy ezek közül a krónikus derékfájdalom prognózisa a legrosszabb, és ez a kórforma jelenti a legnagyobb terhet mind az egyén mind a társadalom számára.

A derék- és nyakfájás primer megelőzésének legjobb időpontja a gyermek-tinédzserkor. Ebben legfontosabb szerepe a családnak és a pedagógusoknak van. Ehhez szükséges, hogy mind a társadalom, elsősorban a szülők, pedagógusok- mindenekelőtt a testnevelő tanárok- megfelelő ismereteket kapjanak a helyes testtartásról, ülésről, állásról, a megfelelő gerincgörcsületekről és izomzatról, az egyoldalú statikus terhelés elkerüléséről, a megfelelő test- és mozgáskultúráról. Fiatal felnőtt korban nagyon fontos a munkaegészségügy szerepe a derék- és nyakfájás megelőzésében: ergonomikus munkafeltételek megteremtése, a monoton, egyoldalú terheléssel járó munka hátrányainak kiküszöbölése megfelelő munkahelyi tornával, lazítással. Szintén fontos a megfelelő munkahelyi légkör, a főnök és a beosztottak viszonya. Külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy egyszerű felvilágosító füzetek, munkaegészségügyi oktatás hatalmas mértékben csökkentik a derékfájásos epizódok gyakoriságát és időtartamát. Fontos, hogy a keresőképtelenné váló derékfájós beteg a munkahelyével ne veszítse el a kapcsolatát, hanem minél előbb álljon vissza a munkába legalább részmunkaidőbe. Ha szükséges, akkor pedig munkakörülményeit átmenetileg vagy véglegesen meg kell változtatni, illetve megfelelő munkakörülményeket kell kialakítani.(1)

2.3. Az ülés káros hatása a gerincre

2.3.1. A gerinc egészségére már kisiskolás korban oda kellene figyelni!

Az iskoláskorú gyermekek körében végzett felmérésekből kiderül, hogy a tartáshibák száma évről évre egyre növekszik, amely nagyrészt a mozgásszegény és ülő életmódnak következménye. A KSH kutatási eredményei alapján az 5-14 éves korosztályból 24,377 gyermek rendelkezik valamilyen gerinc deformációval.

Nagyon fontos a megfelelő iskolaszék, mivel a gyermekek az iskolában töltött idő nagy részében padban vagy széken ülnek. A gerinc szempontjából akkor jó a szék, ha a gyermek a szék támlájának egészen hátra tud csúszni, anélkül, hogy a talpa a földről megemelkedne. Fontos, hogy a szék háttámlája a medencecsont tetejét és a lumbális szakaszt mindig támassza, és ne akadályozza a lapockák és a hát felső részének mozgásait. Az üléslap ne legyen túlságosan puha, és ne nyomja a gyermek térdhajlatát, mert az akadályozza az alsó végtag keringését. Ha esetleg mégsem felel meg az iskolai szék ezeknek a kritériumoknak, akkor még mindig segíthetünk egy támlához helyezett deréktámasztó párnával és egy ülőlapra helyezett ékpárnával.

„Nagyon fontos, hogy már iskolás korban tegyünk a gerincbetegségek kialakulása ellen, és még serdülő kor előtt kialakuljon a helyes testtartás” – mondta Dr. Somhegyi Annamária, az Országos Gerincgyógyászati Központ prevenciósz igazgatója. „Ha nem fordítunk kellő figyelmet a megelőzésre, a problémákon felnőtt korban csak visszatérő kezelésekkel, esetleg műtéttel lehet segíteni, de a gerinc porckopásos betegségét teljesen meggyógyítani, meg nem történné tenni akkor sem tudjuk” (10)

2.3.2. Az irodai munka veszélye

Az irodai munkát végző emberek jelentős részénél előfordulnak tarkó-, fej-, nyak-, hát- és gerincfájdalmak. Az egész napos ülő munka és a rossz testtartás együttesen okozzák e panaszokat. Az ember hajlamos arra, hogy ha hosszú ideig egy helyben ül, akkor a felső nyaki szakasz extenziós, a nyak flexiós, a thorakális szakasz kifotikus, így a vállöv protrakciós, illetve a lumbális szakasz kiegyenesedett vagy

kifotikus helyzetet vesz fel. A számítógéppel dolgozó egyéneknél komoly egészségkárosodást tapasztalhatunk.

A nyaki- tarkótáji fájdalom általában a monitor rossz elhelyezésének, a deréktáji panaszok a rosszul kialakított székek köszönhetőek.

A hosszú ideig fenntartott testhelyzet egyoldalú, statikus terhelést ró az antigravitációs izmokra, melyek rövidülésre, tónusfokozódásra hajlamosak. A fokozott tónusú izom nyomni fogja az izmot ellátó ereket, melyek ezután nem fogják tudni ellátni a funkciójukat, így romlik az izom vérellátása, ami fájdalmat generál. Emellett ez a kényszertartás negatívan hat a koncentráló képességre, a mozgató-, a szív- és érrendszerre, ezáltal csökkenti az ember fizikai és szellemi kapacitását.

Több órán keresztül szinte mozdulatlanul ülnek a gép előtt, és csak nagyon rövid időre szakadnak el a monitortól, így előbb vagy utóbb a szervezet túlterhelésének következtében bizonyos tünetek fognak jelentkezni. Például nyak, váll, hát, derék fájdalmas feszülése, koncentráció csökkenés, szempanaszok, fáradtság érzet, ügyetlenség, erőtlenség, mozgáskoordináció zavar, az ujjakban, csuklóban pedig feszülés, bizsergés, hidegérzet és zsibbadás (a sok ezer billentyű leütése, az egér folyamatos markolása lassan lokalizált fáradtságához, majd fájdalomhoz vezet). A nagy ismétlésszámmal végzett apró mozdulatok és a helytelen ülőhelyzet okozta megerőltetés, túlterhelés következtében izom, ideg, ín és egyéb lágyrész károsodások jönnek létre. Ez egy tünetegyüttes, melyet RSI-szindrómának, vagyis „Repetitive Strain Injury” szindrómának hívnak.

A tartós ülés akár az alsó végtag ízületeiben is generálhat nagy fájdalmakat, főleg, ha a keringése akadályozott. Kezdetben alkalmankénti nyilallásokat érez az ember, melyek ideig-óraig elmúlnak. Ezután egyre gyakrabban jelentkezik a fájdalom, mely tartóssá válik, végül éjszaka sem hagy pihenőt. Ezek intő jelek, melyeket fontos komolyan venni a baj kialakulásának megelőzése érdekében, mert a gyógyulás igen hosszadalmas lehet.(12)

2.4. A témában megjelent korábbi kutatások

A magyar Mozgásterápia című folyóirat 2006. évi számában a tartós számítógép-használat okozta mozgásszervi elváltozásokat tanulmányozták. Mivel az ülő életmódot folytató egyének körében igen gyakori az egész napos számítógép-használat, érdekesek lehetnek számunkra ezek a vizsgálati eredmények és a megelőzés érdekében leírt ergonómiai tanácsok. A vizsgálat részletezése:

Magyarországon felmérést végeztek a munkájuk nagy részét számítógép előtt töltő emberek körében, hogy megvizsgálják panaszaik jellegzetességét és az ülő munkahelyzet sajátosságait. A vizsgálati csoport 126 főből állt, átlagéletkoruk 43 év volt, és átlagosan 7,41 órát ültek a képernyő előtt naponta. Az eredmények azt mutatják, hogy általában 3 óra munka után jelentkeztek az első tünetek. Legnagyobb százalékban nyaki-tarkótáji és háti-deréktáji fájdalmak domináltak, ezen felül kéz- és csukló, de térd- és csípőízületi panaszok is előfordultak. 30%-uk hátrafelé lejtő széken ült, csupán 41%-uk támasztotta meg a derekát, a székek 60%-a nem rendelkezett karfával. A fájdalom 80%-a tartós maradt nap végére, ez a folyamat kónikussá válását jelzi. A megkérdezettek 54%-a egyáltalán nem, 31% hetente, 15% naponta végzett valamilyen mozgást.

Mindenekelőtt fontos a helyes ülés elsajátítása, és a helyes testtartás tudatosítása! A fiziológiás tartást azonban lényegesen könnyebben felvehető egy labdán, mint egy átlagos irodai széken. Hiszen a labdán dinamikus ülés valósul meg, melynek során olyan izmok lépnek aktivitásba, melyek egyébként nincsenek igénybe véve. Éppen ezért bizonyos idő után fárasztó lehet labdán ülni, ilyen esetben érdemes változtatni háttámlás székekkel. Dinamikus ülést ülőpárna (dynair) is megvalósíthat. Létezik az ún. térdelő szék, melynek az az előnye, hogy a gerinc nagy mértékben tehermentesül az alsó végtagon eloszló testsúly következtében. De sajnos itt is az a tapasztalat, hogy az alsó végtagi terhelés miatt csípő-, térd- és bokaízületi panaszokkal számolhatunk, ezért fontos ülőhelyzetünket gyakran változtatni.

A szék ergonómiája fontos tényező, de természetesen a panaszok kialakulásában például az asztal magassága, a monitor helyzete, a billentyűzet és az egér elhelyezkedése és a gépelési technika is fontos szerepet játszik.(8)

A Science Direct című folyóiratban, egy 2005-ben megjelent cikk szerint Kanadában kutatást végeztek, melyben a fizioballt egy átlagos stabil széssel hasonlították össze (I. ábra) az ergonómiai hatás szempontjából.

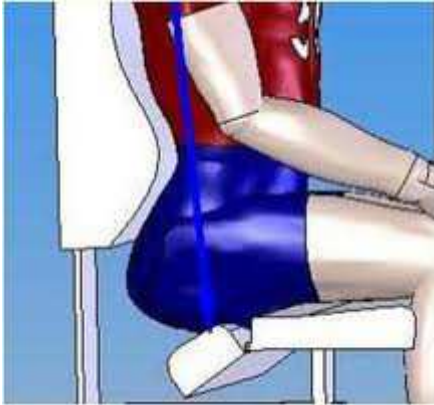
Az ergonómiai szempontok az ülés alatt létrejövő izomaktivitás, testtartás, a gerincre mért terhelés és stabilitás voltak. Ezenkívül megvizsgálták, hogy a két különböző ülőfelületen milyen a testsúlyeloszlás. Nyolcan vettek részt a vizsgálatban, 30 percig a labdán, majd újabb 30 percig a fa széken kellett ülniük. Eközben elektromiográfias és háromdimenziós vizsgálatot végeztek a lumbális szakaszban a gerinc helyzetéről. Ezeket az adatokat egy biomechanikai készülékbe vitték be, és az kiszámolta a lumbális 4-5 csigolya közötti kompresszió mértékét. A két különböző ülőfelületen való ülésből származó stabilitási és kompressziós értékeket megfigyelték, de különbséget nem véltek felfedezni. A vizsgálat eredményeként tehát azt állapították meg, hogy dinamikus, instabil ülőfelületen való ülés nincs jelentős hatással az izomaktivitásra, a gerinc terhelésére vagy egyáltalán a törzs stabilitására. Sőt, nagyobb felületen való testsúlyeloszlás miatt kompresszió alá kerülnek olyan szövetek, melyek egyébként nincsenek terhelés alatt. Ez diszkomfort érzést eredményezhet.(5)

Érdekes, hogy ebben a vizsgálatban éppen azt találták, hogy az aktív- labdán ülés nem befolyásolja a gerinc izomrendszerének az aktivitását! Ez tulajdonképpen ellentmond a későbbiekben felállított hipotézisemnek.



I. ábra: fizioball és fa szék

A Bio Med Central című amerikai internetes folyóirat egy 2009-ben megjelent cikkében a foglalkozási ártalomból eredő derékfájásról ír abban a vonatkozásban, hogy ülés alatt az os ischii és a lumbális gerinc alá-/megtámasztása hogyan befolyásolja a gerincre mért terhet és a hátizomok aktivitását.



II. ábra: a vizsgálati szék

Az állással ellentétben ülésben csökken a lumbális lordosis, nő az alsó háti izmok aktivitása, a discusokra és az os ischii-re mért terhelés. Kifejlesztettek egy speciális széket, mely által csökken a háti izomzat aktivitása, és a gerinc terhelődése, elősegítheti a kényelmesebb ülést, és csökkentheti a derékfájás kialakulásának esélyét.

Az amerikai kutatásban azt vizsgálták, hogy biomechanikailag milyen hatása van annak a székeknek, mely az os ischii-t kevésbé, és a lumbális szakaszt hangsúlyosabban támasztja meg. Tesztekkel hasonlították össze ezt a (1. ábrán látható) speciális széket a hagyományos székekkel. Az átlagos szék ülő-része teljes alátámasztást biztosít, háttámlája lapos. Ehhez képest ezen a speciális széken a test súlypontja előre kerül a combokra, így az ülőgumók terhelése csökken, míg a derék terhelése nő. Ez szignifikánsan lecsökkenti a lumbális háti szakasz izomzatának aktivitását. A kutatásban tehát arra a következtetésre jutottak, hogy ha az os ischii-ről levesszük a terhet, a derekat viszont nagymértékben alátámasztjuk, úgy az izomnak az egyenes törzs megtartásához nem kell nagy erőt kifejtenie. Ez elősegítheti a helytelen ülés okozta derékfájás enyhülését.(4)

Tulajdonképpen a fizioballon vagy a SPINALIS széken is hasonló módon tevődik át a testsúly a combok irányába azáltal, hogy ezeken az instabil felületeken való üléskor nem elsimult, hanem megtartott a lumbális lordosis.

A The Spine Journal című folyóiratban megjelent 2011. évi német kutatásban egy pótoltszigolyatestre ható erőket mérték ülés alatt különböző szempontokat figyelembe véve.

Ülőmunkát végző emberek körében gyakori a derékfájdalom kialakulása, mivel ülés alatt nagy a teher a gerincen. A vizsgálatot végző személyek azt feltételezték, hogy a tartásunk- úgy, ahogy a szék paraméterei, tulajdonságai is- befolyásolják a gerinc terhelését. A tanulmányban egy pótoltszigolyatest terhelését mérték telemetriával, ülés közben 5 betegen. Különböző tényezőket vettek figyelembe: felsőtest tartása, háttámla dőlésszöge hátrafele, szék magassága, szék típusa, karok helyzete. Telemetriás mérőszerveket helyeztek be a lumbális szakaszon 5 beteg szigolyatest-implantátumába, melyek megmérték a terhelést az alább felsorolt 5 szempont szerint. Ennek megfelelően a terhelést a következő ülőhelyzetekben tanulmányozták:

- széken ülve a felsőtestet 15°-os flexio és 10°-os extensio között tartva (Az implantátumból eredő erő a 15°-os törzs flexionál 48%-ra nőtt, míg a 10°-os extensionál 19%-ra csökkent.)
- a szék háttámlájának nekitámaszkodva, melynek dőlésszöge hátrafele 108-180° volt (A szék háttámláját minél nagyobb fokban döntötték hátra, annál inkább csökkent a terhelés. Általában a felsőtest súlypontjának előrefelé való elmozdulása növeli a gerinc terhelését, míg a megtámasztása hátulról csökkenti azt.)

Ezek tehát a gerinc terhelésének elsődleges és fő befolyásoló tényezői.

- egy irodai széken ülve, melynek ülökéjét függőlegesen 40-60cm magasra lehetett állítani (Az ülés magasság legtöbb esetben csak minimálisan befolyásoló tényező.)
- különböző típusú székeken ülve (A szék típusa csak másodlagos tényező, és ennek is csak akkor van terheléscsökkentő hatása a szigolyákra, ha az elsődleges faktorok megfelelően jelen vannak. Különböző típusú székeket hasonlítottak össze: a pad, szék ékpárnával, térdelő szék, átlagos szék és irodai szék. Ezen kívül megvizsgálták a terhelést fizioballon ülve is.)
- a karok pozíciójának, helyzetének hatását vizsgálva (A combra helyezett kezek 19%-kal csökkentik a szigolyatest terhelését ahhoz képest, amikor a karok csak a test mellett lógnak).(7)

2.5. A SPINALIS szék

2.5.1. „Történeti háttér”:

1999-ben a szlovén Tomaz Ham erős hátfájásai miatt orvoshoz és gyógytornászhoz fordult segítségért. Az ő javaslatukra kicserélte irodai székét egy ortopédiai(fizio) labdára, és azon ülve folytatta munkáját. Azt tapasztalta, hogy a labdán ülés sokkal előnyösebb, de mégsem volt teljesen megelégedve, mert túlságosan fárasztónak és praktikátlannak találta. Ezért arra gondolt, hogy kifejleszt magának egy széket, mely olyan érzést nyújt, mintha az ember egy labdán ülne. Miután az ügyfelei hallomást szereztek az új székéről, azzal keresték fel, hogy ők is szeretnének egyet. Ekkor kezdett el Tomaz azon gondolkodni, hogy érdemes lenne a piacon forgalomba helyezni. Mindenekelőtt természetesen orvosi vélemény szükségeltett. Felvette tehát a kapcsolatot egy orvossal Prof.dr.sci. Janko Popovic-csal, aki az első telefonbeszélgetésükkor meglehetősen szkeptikusan fogadta az új székről való elképzelést. Azt mondta, évente 20 fajta értékelést kap különböző székekről, de ebből még soha egyet sem tartott ajánlásra érdemesnek. Ennek ellenére, amikor elment Tomazhoz látogatóba, elismerő gratulációval fogadta. Az elismerés Tomazt arra motiválta, hogy elkezdje sokszorosítani találmányát. És ahogy remélte, valóban nagy sikert aratott a piacon.

2.5.2. Az aktív ülés ergonómiája

Ülés alatt az intervertebrális discusok sokkal nagyobb nyomás alatt vannak, mint állásban. A gerinc komponensei együtt teszik lehetővé a gerinc szabad mozgásait. Egy egyszerű leírás az egészséges gerinc funkciójáról: az intervertebrális discusok az ütések és a vibrációt fogják fel, miközben a csigolyák elegendő támasztékot biztosítanak a gerincnek. A gerinc ízületeinek pontos illeszkedése és a gerinc feszes szalagjai nem engedik meg az ízületek diszlokációját. Túlterhelés, ízületi kopás vagy sérülés esetén az idegrendszer vészjelzőként működik. A gerinc apró elemei teszik lehetővé a gerincoszlop mozgékonyágát, de megfelelő szilárdságát is. Ha csak egy kis

elem is sérülést szenved, azt az idegrendszer azonnali fájdalommal jelzi. A leggyakoribb kóros elváltozások a gerincben:

- ízületi kopás
- discus intervertebralis sérülése
- háti izmok gyengesége
- kilazult vagy meggyengült szalagok.

A sérülések nagyrészt a gerinc túlterhelése vagy mozgáshiány miatt alakulnak ki. Mindkét esetben veszít a hajlékonyságából és mozgékonyágából.

A SPINALIS szék úgy ad megoldást erre, hogy aktív ülést tesz lehetővé. Az aktív ülés célja, hogy erősítse az izomzatot, az ízületeket rugalmassá tegye, és a folyamatos mozgás révén megelőzze a gerinc egyes részeinek a helyi terhelését.

2.5.3. Hol és mikor terhelődik a gerincünk?

A gerincoszlop megtartja és hordozza a test felső részét. Ez az oka annak, hogy folyamatosan terhelés alatt áll.

Tudományos méréseket végeztek arról, hogy a testsúly, a testtartás és külső súly (amikor emelünk egy tárgyat) mekkora nyomás alá helyezi az intervertebrális discusokat. Az a pozíció, melyben a lehető legkevesbé terheli a gerincet, a fekvés. Az orvostudomány által felfedezett leghihetlenebb tény az volt, hogy üléskor magasabb a discusokra nehezedő nyomás értéke, mint álláskor.(13)

Ez hogyan is lehetséges?

Függőleges helyzetben (állásban) a teher egy része áttevődik a discusról a szalagokra és izmokra. Ezzel ellentétben ülésben ezek a szalagok és izmok nyugalomban vannak, ami azt eredményezi, hogy a súly a discusra nehezedik. Ezt a terhet a helytelen testtartás még jobban megnöveli.

Manapság egyre többet ülünk, egyre több munkahely követeli meg az egész napos ülést, így egyre lazábbak a szalagjaink, izmaink. Emiatt a gerinc más komponensei kerülnek terhelés alá, melyek az inaktív komponensekről (izom, szalagok) veszik le a terhet, és ez könnyen sérüléshez vezethet. A discusokra mért terhelés

rövidtávon előnyös is lehet, mert hasonlóan egy izomerősítő gyakorlathoz, erősíti és egészségesen tartja a discust. Ezzel szemben, ha a discus terhelése kifejezett és/vagy hosszan tartó, akkor a belső részét alkotó nucleus pulposus kifolyhat. Így a porcokorong egyre laposabb és laposabb lesz, szűkül az intervertebrális tér. Ilyen esetben gyakran előfordul, hogy egy ideg nyomás alá kerül, vagy becsípődik, néha a discus teljesen destruálódik, kárt szenved. Meglehet, hogy a meggyengült izomzat csak egyetlen ok a sok közül a panaszok kialakulására, viszont ő a „fő bűnös”.

2.5.4. Hogyan találhatunk megoldást?

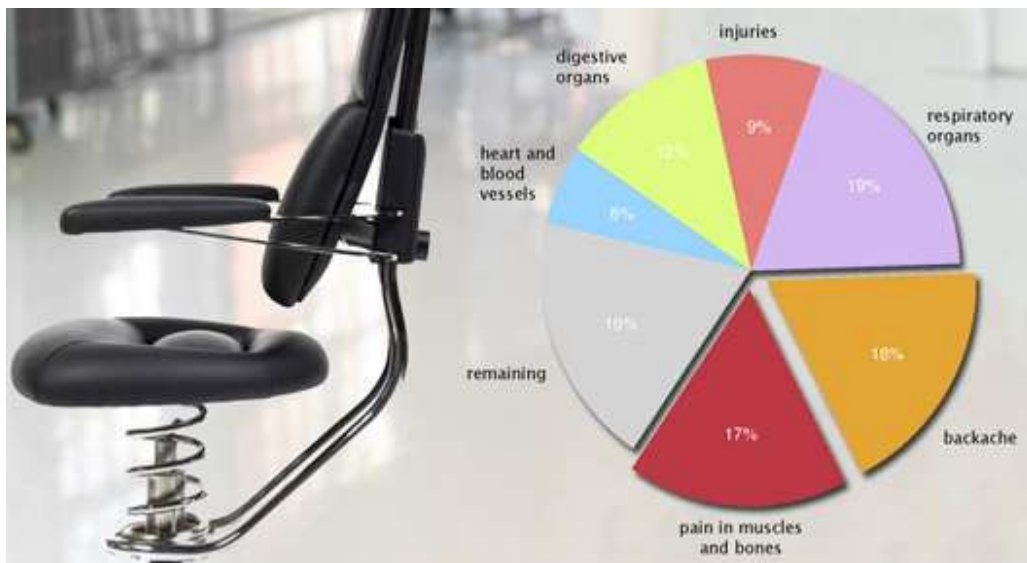
Több testmozgás, szabadidős tevékenység és egészségesebb életmód segít abban, hogy gerincünk „egészséges” maradjon. De mi van, ha a munka a munkahelyen hosszú órákra a székhez köt?

Az aktív ülésnek az a legnagyobb előnye, hogy erősíti a hátizmokat, melynek eredménye:

- a vérkeringés fokozódik
- erősödnek a hát és hasizmok
- tehermentesülnek a porckorongok és a csigolyák
- a már károsodott gerincben enyhül a fájdalom
- a még nem károsodott gerincben eliminálódik a fájdalom
- megelőzhetjük a gerinc károsodását
- javul a testtartás.

Az egészséges gerinc fontos feltétele a kellemes és produktív munkavégzésnek, hisz nincs fájdalom, ami elveszi az ember koncentrációképességét.

2.5.5. Melyek a leggyakoribb betegségek a betegszabadságra vonatkoztatva?



III. ábra: a betegszabadságok okainak megoszlása statisztikai ábrán

Mint ahogy ez a III. ábráról is leolvasható, a betegszabadságok egy jelentős részét a hátfájdalom okozza. Ez nem mind, de sok esetben a helytelen ülési szokások miatt alakul ki. Társadalmunk egyre inkább kezd ülő társadalommá válni. Az idő legnagyobb részét a munkában, az iskolában, autóban, repülőgépen, a TV előtt, moziban stb. töltjük. Éppen ezért nem meglepő, hogy a népesség 60%-a hátfájásban szenved, ráadásul ez a szám évről évre növekszik. Egy ilyen jellegű betegszabadság általában 20-25 napot is igénybe vehet, amíg tart a felépülés.(13)

2.5.6. Vélemények a SPINALIS székről

- Egészségügyi dolgozók véleménye:

a. Egy gyógytornász:

Ülésben a medencének nagyon fontos szerepe van, mert abban a pillanatban, hogy valamely irányba elmozdul, a gerinc helyzete is megváltozik. Ezért fontos szempont, hogy az izmaink erősek legyenek, mert biztosítják azt, hogy az os pubis és a szegycsont között az ülés bármely helyzetében mindig ugyanakkora távolság maradjon.

A SPINALIS szék úgy, mint a fizioball a medence folyamatos mozgását teszi lehetővé, ami azért is nagyon fontos, mert a medence és gerinc helyes állása befolyásolja a légzést, az emésztést, erősíti a medence fenék izmait, elősegíti a helyes testtartást és egyensúlyt fejleszt.

b. Egy orvos- professzor:

Tapasztalataim alapján az a véleményem, hogy a SPINALIS szék sok szempontból előnyösebb, mint bármely más ergonomikus szék. Körülbelül 30 éve derékfájásban szenvedek. Az utóbbi 12 évben 3-szor volt lumboischialgiám, amit fizioterápiával és gyógytornával kezeltek. Fél éve megműtötték a porckorongomat. Közel 5 hónapja használom a SPINALIS széket, a derekamban nincsen többé olyan fájdalmam, amit korábban órákig tartó ülés után éreztem.



IV.ábra: a SPINALIS szék rugószerkezete

c. Egy szemész orvos:

Mindig a SPINALIS széket használom a szemészeti klinikán és a műtétem alatt. A munkám során gyakran végzek olyan mozdulatokat, melyek a gerinc ágyéki szakaszában feszülést okoznak. Ez a szék a rugószerkezetének köszönhetően (IV. ábra) képes arra, hogy követi a gerinc mozgásait, így megszünteti a derék feszülését. Tulajdonképpen miközben indirekt módon erősödnek a hátizmaim, én ezt egy pihentető és nem egy erősítő gyakorlatnak élem meg.

- Nem egészségügyi dolgozók véleménye

a. Egy cégnek a vezetője vagyok, így napi 10-12 órát kell ülnöm. Mielőtt a SPINALIS széket használtam, minden este gyötört a hátfájásom, és úgy éreztem, már soha többé nem fog elmúlni. Amikor először hallottam a székről, szkeptikus

voltam, nem hittem benne, hogy ez megoldaná a problémámat. Ennek ellenére most, hogy egy hónapja használom, azt kell mondanom, le vagyok nyugóztatva. Kiválóan érzem magamat, nincsenek többé fájdalmaim, egy egész napos ülés sem fáraszt el.

- b. A SPINALIS szék minden más széktől különbözik azok közül, melyeket eddig kipróbáltam. Az aktív ülés egyáltalán nem is engedi meg a helytelen testtartást. Természetesen egy bizonyos időbe telik, míg az ember hozzászokik, de aztán hamar megtapasztalja előnyeit.
- c. Ragyogó ötletnek találom, hogy ülés közben háti izomerősítést végezzünk. Így lelkiismeret-furdalás és hátfájás nélkül feküdhettek le a szabadidőben a kanapéra. Úgy gondolom, hogy az alsó hasizmokat is erősíti, így a hasizomgyakorlatokat a széken való ülés helyettesítheti.
- d. Öt hónapos terhes vagyok. A terhesség első három havát a súlyos állapotom miatt ágyban kellett töltenem. Ekkor kezdett el fájni a derekam. Amikor már felülhettem és felállhattam, ez még jobban felerősödött. Ekkor vettem meg a SPINALIS székét. Eleinte furcsa volt ezen ülni, mivel teljesen más, mint a többi szék, de ahogy telt-múlt az idő, hozzászoktam, és most már kényelmesnek találom. Tetszik, hogy lehetővé teszi a helyes testtartást, ami éppen azt előzi meg, hogy kialakuljon a derékfájás.
- e. Fél éve átéltem, hogy milyen az, amikor az ember nem tud felállni a saját ágyából. A szakorvosom hosszas vizsgálat után L5-S1 discus herniát diagnosztizált. Néhány hónapig tartó különböző terápiák után nemhogy csökkentek, hanem felerősödtek a fájdalmaim. Végül az állapotom javítására az utolsó lehetőség az operáció volt. A fájdalom és a neurológiai kórképek viszont megmaradtak. Most már fél éve, hogy használom a SPINALIS székét, azóta a hátizmaim megerősödtek, az ülés számomra már sokkal kényelmesebb és kevésbé fájdalmas, mint más székeken. Biztos lehetek abban, hogy még évekig

munkaképes maradok. Sajnálom, hogy nem korábban ismertem meg ezt a széket (V. ábra), mert talán megelőzhettem volna a műtétet és a súlyos fájaldalmakat.(13)



V. ábra: az instabil SPINALIS szék

2.5.7. A SPINALIS modellek

A SPINALIS 8 különböző modellt gyárt, melyek közül az egyik legkedveltebb típus látható a VI. ábrán.

A széktípusok a következő nevekkel vannak ellátva:

- SPINALIS BASIC
- SPINALIS HACKER
- SPINALIS APOLLO
- SPINALIS NAVIGATOR
- SPINALIS SPIDER
- SPINALIS PILOT
- SPINALIS SMART
- SPINALIS DENT (13)



VI. ábra: SPINALIS NAVIGATOR

3. Saját kutatás

3.1. Témaválasztás indoklása, célkitűzés

Úgy gondolom, hogy az ülő életmód napjainkban egy aktuális téma, és gyógytornászként igen fontos foglalkoznunk vele.

Az ülőmunka egyre elterjedtebb, egyre gyakoribb a mai világban, ezért gondot kell fordítanunk az ülés okozta ártalmak megelőzésére, és a már kialakult bántalmak kezelésére.

A helyes ülésről való felvilágosítás, a munka mellett végzett megfelelő mennyiségű testmozgás sem mindig elég ahhoz, hogy a gerincünk egészséges maradjon. Szakdolgozatom célja, hogy megvizsgáljam, milyen hatása van a mozgásrendszerre egy speciális aktív széknek, mely az ergonómiailag helyes ülést hivatott megvalósítani.

3.2. Hipotézis

1. Hipotézisem, hogy a SPINALIS szék használata enyhíti az ülő életmódot folytató egyének szubjektív gerincpanaszait.
2. Hipotézisem, hogy a SPINALIS szék használata erősíti az ergonómiailag helyes üléshez szükséges izmokat.
3. Hipotézisem, hogy a SPINALIS szék használata növeli a gerinc mobilitását.

3.3. Vizsgálati anyag és módszer

3.3.1. Vizsgált személyek

Szakdolgozatom beteganyagában 6 személy szerepel. Közülük 3 férfi és 3 nő, életkoruk 27-70 év közé esik. Orvosi diagnózissal 4 személy rendelkezik (2 főnél discus hernia, 1 főnél discus hernia műtét, 2 főnél lumbago, 1 főnél több db kompressziós törés a gerinc thoracalis szakaszán, 1 főnél dorsolumbalis scoliosis, 1 főnél fokozott thoracalis kyphosis), 2 személy viszont nem; ők szubjektív tünetekről (fájdalom az

ágyéki és háti gerincszakaszon, musculus trapezius felső rostjainak rövidülése) számoltak be.

Különböző, változatos kórképeket mutatnak tehát, de a közös minden beteg esetében a gerinc érintettsége.

3.3.2. Vizsgálati módszer

Kutatásomban szubjektív és objektív vizsgálatokat alkalmaztam.

Két mérést végeztem minden betegnél: az elsőt a SPINALIS szék használata előtt, vagy még a használat legelején, a másodikat pedig 5 beteg esetében 3 hónap elteltével, és 1 beteg esetében 3 hét elteltével.

Szubjektív vizsgálat

A SPINALIS szék használata előtt, vagy a használat elején:

Kérdőív formájában kérdeztem ki a betegeket

- az általános adataikról (kor, nem, testsúly, magasság),
- a gerinc állapotáról (milyen gerincbántalma van, ha van- mi az orvosi diagnózisa, mióta szenved ezzel a problémával, járt-e vele kezelésre, mennyi ideig),
- az üléssel kapcsolatos tapasztalataikról (van-e fájdalma ülés közben, mióta van, milyen mértékű ez a fájdalom, milyen más testhelyzetekben, mozgások során alakul ki hasonló fájdalom),
- egyéb fontosabb információkról (miért van szüksége aktív székre, milyen célból (prevenziós vagy gyógyító) szeretné használni/kezdte használni, mik az elvárásai a széktől, milyen változásra, hatásra számít, továbbá sportol-e heti rendszerességgel, és honnan hallott a székről).

A kérdőív a 1. számú mellékletben található.

1. vizsgálati személy (a kérdőív kitöltése 2011.10.13.)

Általános adatok:

37 éves férfi, 185cm magas, 84 kg súlyos.

Gerincbántalma:

Panaszai: lumbago többször előfordult korábban, vállak előreesnek, tartása antalgias

Gerincbántalom diagnózisa: discus hernia, discus protrusio-ja

A gerincével 2004 óta vannak problémái, és a diagnózis felállítása után járt 12 hónapig heti 1 alkalommal gyógytornára.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

Napi 7 órát ül, a SPINALIS széket a fizikális vizsgálat előtt már 2 hónapja használta, korábban az átlagosnál komfortosabb irodai széken ült munka közben.

Fájdalmak alkalmanként jelentkeznek nála, melyek rendszertelenül jönnek, de főleg estére felerősödnek. Ülés alatti fájdalmat az ágyéki gerincben észlel, és ez körülbelül 3-4 perc ülés után jelentkezik. A fájdalom mértéke 0-10-ig terjedő skálán 4-es erősségű.

Ez a fájdalom más testhelyzetben is előfordul, például sportolás során a csavarásos mozdulatoknál és hirtelen irányváltoztatásnál.

Heti rendszerességgel nem sportol.

A SPINALIS széket gyógyító célból használja, és azt várja, hogy elmúljanak a fájdalmai.

A székről a gyógytornásztól hallott.

2. vizsgálati személy (a kérdőív kitöltése 2011.09.28.-án történt)

Általános adatok:

70 éves nő, 163 cm magas, 65 kg súlyos.

Gerincbántalma:

Diagnózis: több thoracalis csigolya porotikus kompressziós törése, dorsolumbalis scoliosis, fokozott thoracalis kiphosis.

2011 júniusában történt a legutolsó csigolyatörés, azóta folyamatosan jár vele kezelésre.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

Napi 6-7 órát ül, a SPINALIS székét 2011 szeptembere óta használja, korábban egyszerű, gurulós irodai széken ült.

Fájdalmai napközben többször, időszakosan vannak. Ülés alatt elviselhetőek a fájdalmi melyek körülbelül 50-60 perc után jelentkeznek a hát középső részén. 0-10-ig terjedő skálán 4-es a fájdalom mértéke. A fájdalom más testhelyzetben is előfordul: hanyatt fekvéskor, házi munka végzése közben (vasalás, főzés).

Heti rendszerességgel úszik.

A SPINALIS szék használatától azt várja, hogy a fájdalmi csökkennek és az állapota nem romlik.

A székéről az ismerőseitől informálódott.

3. vizsgálati személy (a kérdőív kitöltése 2011.10.24-én történt)

Általános adatok:

42 éves férfi, 172 cm magas, 72 kg súlyos.

Gerincbántalma:

Diagnózis: lumbago 2011 nyarán.

A lumbagot követően gyógytorna, masszázs és elektroterápiás kezelésen vette részt 10 alkalommal.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

Napi 8 órát ül, a SPINALIS szék használatát most kezdi, előtte egy MARTELA nevezetű irodai széken ült.

Fájdalmai néha jelentkeznek 2-3 óra ülést követően a gerincben és a vállövön. 0-10-ig terjedő skálán a fájdalom 4-es erősségű. Ez a fájdalom más testhelyzetben is előfordul, még hozzá ha súlyt emel vagy cipel valamit.

Hetente jár sportolni: triatlonozik.

A SPINALIS székét azért használja, hogy megelőzze az ülés okozta gerincbántalmakat.

A székéről a kollégájától hallott.

4. vizsgálati személy (a kérdőív kitöltése 2011.10.24.-én történt)

Általános adatok:

27 éves nő, 162 cm magas, 57 kg súlyos.

Gerincbántalom:

Panaszai (nem készült orvosi diagnózis): fájdalom az ágyéki és háti szakaszon, rövidültek a musculus trapesius felső rostjai. Kezelésre nem járt.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

Napi 8 órát ül, a SPINALIS széket még nem használta.

A fájdalom a háti, ágyéki gerincben és a csuklyás izomban kialakuló görcsölés körülbelül 5 perc ülés után jelentkezik. A fájdalom mértéke 0-10-ig terjedő skálán 5-ös erősségű. A fájdalom az ülésen kívül más testhelyzetekben vagy mozdulatok során nem jön elő. A fájdalom fotelben ülve kifejezett.

Heti rendszerességgel sportol: fut, konditeremben erősít és kerékpározik.

A SPINALIS széktől azt várja, hogy a fájdalmai elmúlnak.

A székről a kollégájától hallott.

5. vizsgálati személy (a kérdőív kitöltése 2011.11.04.-én történt)

Általános adatok:

43 éves nő, 163 cm magas, 67 kg súlyos.

Gerincbántalom:

Panasza (nem készült orvosi diagnózis): derékfájás 2010 óta.

Kezelésre nem járt.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

Napi 10 órát ül, a SPINALIS széket még nem használta. Korábban térdelő széken ült.

Fájdalmai ülés alatt 3-4 perc után jelentkeznek az ágyéki gerincben. A fájdalom mértéke 0-10-ig terjedő skálán 4-es erősségű. Ez a fájdalom más testhelyzetben vagy bármilyen mozdulat során nem fordul elő.

Heti rendszerességgel sportol: pilates egy héten kétszer.

A SPINALIS szék használatától azt várja el, hogy elmúljanak a fájdalmai.

A széket az MBT boltban látta meg.

6. vizsgálati személy(a kérdőív kitöltése 2011.12.08.-án történt)

Általános adatok:

43 éves férfi, 184 cm magas, 98 kg súlyos.

Gerincbántalom:

Panasza: nagyon merev a dereka, 2000-ben volt egy discus hernia műtété az ágyéki gerinc szakaszán.

Kezelésre 8 éve járt 3 hétig, azóta nem.

Ülés alatti panaszok és a SPINALIS szék:

A gerincsérv műtét után komoly fájdalmakkal küszködött 3 évig. Azóta ritkábban jönnek elő a fájdalmai, általában 1,5 óra ülés után a derekában. 0-10-ig terjedő skálán 1-est jelölt a fájdalom erősségének. Ez a fájdalom más testhelyzetben vagy bármilyen más mozdulatok során nem fordul elő.

Heti rendszerességgel sportol: focizik.

A SPINALIS szék használatától azt várja el, hogy elmúljanak a fájdalmai.

A széket a Dimension Manager szűrésen ajánlották.

Objektív vizsgálat

Kutatásomban 12 gyakorlatból álló fizikális vizsgálatot végeztem el a 6 SPINALIS széket használó betegen.

A gyakorlatsor a Magyar Gerincgyógyászati Társaságtól származik, melynek összeállításakor fontos és elsődleges szempontként tekintették az ízületek védelmének biztosítását optimális helyzetbeállításokkal, és a megfelelő izmok aktivizálásával.

Ezen izomtesztek segítségével feltérképezhetjük a tartásért felelős izmok erejét és nyújthatóságát, és az ízületek mozgékonyágát.

A gyakorlatok leírása, és a pontozás menete a 2. számú mellékletben található.

A 12 ellenőrző gyakorlat a következőképpen épül fel:

1. Állás-guggolás viszonyának vizsgálata az erő és a rugalmasság szempontjából
2. A váll- vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata
3. A hát és csípő feszítő izmainak erővizsgálata
4. A has izmainak felülről indított erővizsgálata
5. A has izmainak alulról indított erővizsgálata
6. A comb elülső izmainak erővizsgálata
7. Az ágyéki gerinc előrehajlásának vizsgálata
8. Az ágyéki gerinc hátrahajlásának vizsgálata
9. Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata
10. A comb és a lábszár hátsó izmai nyújthatóságának vizsgálata
11. A csípőt hajlító izmok nyújthatóságának vizsgálata
12. A csípőízület nyújtási képességének vizsgálata

Az izomerőt ellenőrző gyakorlatokat 3-szor kellett elvégeztetni, és mindvégig figyelve arra, hogy minden ismétléskor egyformán végezze a beteg a gyakorlatot. A gyakorlatokat ismétlésenként 3 másodpercig kellett kitartani, kivéve az 1. és 6. számú gyakorlatokat. Az 1. számú gyakorlatot 3-szor, ismétlésenként 10 másodpercig, a 6. számú gyakorlatot pedig egyszer 30 másodpercig kellett kitartatni.

Az izom nyújthatóságát ellenőrző gyakorlatokat csak egyszer, az alsó végtag gyakorlatait oldalanként külön-külön kellett elvégeztetni. Fontos, hogy lassan, nyugodtan, ellazított izmokkal hajtsák végre ezeket a feladatokat. Egy nyújthatósági gyakorlat 6 másodpercig tart.(3)

Az objektív vizsgálat eredményeit a „3.4.2. Objektív vizsgálat eredményei” című fejezetben található 1.-6. számú táblázatok tartalmazzák.

3.4. Eredmények

3.4.1. Szubjektív felmérés eredményei

A SPINALIS szék 3 havi/ 3 heti használata után:

Szintén kérdőív formájában kérdeztem meg a 6 betegőt, hogy milyen tapasztalatokat szereztek a széken való ülésről, és milyen hatásait érzelték.

- Fájdalmaik felerősödtek, megmaradtak, enyhültek vagy megszűntek;
- szellemileg és fizikailag hamarabb elfáradtak-e az aktív ülés következtében, vagy ez nem változott, vagy pedig éppen, hogy hosszabb ideig képesek lettek a munkára koncentrálni és testileg sem megerőltető a SPINALIS széken való ülés;
- milyen a komfort érzete ebben a székben, kényelmesebb-e, mint egy átlagos irodai szék.

1. vizsgálati személy

4 hónap SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„Nem túlzás, hogy ebbe a székbe öröm beleülni. Mióta használom, jobb lett a testtartásom és ülés alatt elmúltak az addigi gyakori hát- és derékfájásaim. Gyorsan meg lehet szokni, és szinte észre sem veszem, hogy ülés közben megdolgoztatja a hátizmaimat. Én a Spinalis Spider-t használom, mellyel maximálisan meg vagyok vele elégedve, szép, minőségi kivitel, és persze sokaknak feltűnik a munkahelyemen.”

2. vizsgálati személy

4 hónap SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„Ülés közben kellemes mozgást biztosít a törzs izmainak, amellyel oldja a hátizmok görcsös állapotának kialakulását. Amióta használom a széket, hosszabb ideig tudok ülni fájdalom nélkül. A háttámla kiképzése jó helyzetben tartja a gerincet és pihenteti a hátat. Ez az én gerincemnek azért is fontos, mert az osteoporosis miatt oldalirányú

görbülettel rendelkezem, és a szék háttámlája nem engedi, hogy kitérjen a gerincem oldalra, megtartja tehát az egyenes helyzetet.”

3. vizsgálati személy

a) Néhány nap SPINALIS szék kipróbálása után kialakult tapasztalata, véleménye:

„A pár nap próba során sokkal kevésbé fájt a hátam, mint a régi székekben.”

b) 3 hónap SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„A több hónapos használat után is nagyon jók a tapasztalataim. Mindenkinek ajánlani tudom a SPINALIS széket. Azt is nagyon jónak tartom, hogy két féle ülő pozícióban használható: az egyik, ha csak az ülőlapon ülök, anélkül, hogy használnám a háttámlát, ilyenkor szabadon mozoghat a medencém minden irányba. Másik, ha a háttámla is támaszt.

A szék deréktámasza is nagyon jól van pozícionálva, illetve kellő a keménysége is.

Továbbá több időt tudok egyfolytában ülni, mint a korábbi „fix” székekben, és nem kezd el fájni a hátam. Illetve, ha mégis sajogni kezd a derekam a hosszú üléstől, akkor egy kicsit billegtetem a szék ülőlapját, és ez átmozgatja a derekam, így a fájdalom kialakulása elkerülhető.

A szék beváltotta a hozzá fűzött elvárásaimat. Jelenleg nincsenek gerincbántalmaim, és korábbi panaszaim (enyhe hátfájdalom, lumbago) sem újultak ki.”

4. vizsgálati személy

3 hónap SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„Úgy érzem, a SPINALIS szék jó hatással van a hátamra, derekamra, vállamra és a nyakamra. Azelőtt mindig fájtak ezek a testrészeim, már a délelőtti órákban, és amióta a

SPINALIS székben dolgozom ezek mind elmúltak. A munkában eltöltött idő fizikailag most már nem visel meg.”

5. vizsgálati személy

3 hónap SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„Elmúlt a fájdalom a derekamban.”

6. vizsgálati személy

3 hét SPINALIS szék használat után kialakult tapasztalata, véleménye:

„Egyértelműen hasznosnak tartom. A hosszú ülés sokkal kevésbé megterhelő számomra. A szék segítségével az ülőmunka jobban tolerálható. Annak ellenére, hogy a SPINALIS széken a hátizmaid ülés alatt dolgoznak, mégsem fáradok el, és a szellemi munkában sem hátráltat, nem fáradok el hamarabb, mint korábban.

3.4.2. Objektív vizsgálat eredményei

A táblázatok a I. és a II. felmérés eredményeit mutatják.

12 speciális ellenőrző gyakorlatot végeztek el a betegek. Aki az adott gyakorlatot a megadott kritériumok szerint nem tudta teljesíteni 1 pontot, és aki pedig teljesíteni tudta 2 pontot kapott. Előfordult, hogy egyes beteg csontbetegség, ízületi betegség, vagy korábbi baleset miatt nem volt képes kivitelezni a feladatot. Ez esetben a beteg 0 pontot kapott.

1.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	1	2
2.feladat	1	2
3.feladat	1	2
4.feladat	2	2
5.feladat	2	2
6.feladat	2	2
7.feladat	1	1
8.feladat	2	2
9.feladat	1	2
10.feladat	1	2
11.feladat	1	1
12.feladat	2	2

1. táblázat

2.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	2	2
2.feladat	2	2
3.feladat	1	2
4.feladat	1	1
5.feladat	2	2
6.feladat	1	1
7.feladat	1	1
8.feladat	1	1
9.feladat	0	0
10.feladat	2	2
11.feladat	2	2
12.feladat	2	2

2.táblázat

3.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	2	2
2.feladat	2	2
3.feladat	2	2
4.feladat	2	2
5.feladat	2	2
6.feladat	2	2
7.feladat	2	2
8.feladat	2	2
9.feladat	1	1
10.feladat	2	2
11.feladat	2	2
12.feladat	2	2

3. táblázat

4.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	2	2
2.feladat	2	2
3.feladat	2	2
4.feladat	2	2
5.feladat	2	2
6.feladat	2	2
7.feladat	2	2
8.feladat	2	2
9.feladat	1	1
10.feladat	1	1
11.feladat	2	2
12.feladat	1	1

4. táblázat

A 2. vizsgálati személynek osteoporosis miatt nem szabadott törzsrotációt végeznie. Az 5. vizsgálati személy jobboldali luxatio coxae congenita következtében coxarthrosissal rendelkezik, ezért a csípőflexiót igénylő feladatokat nem tudta helyesen kivitelezni

A 6. vizsgálati személy jobboldali bokaízülete régebben sérülést szenvedett, ezért guggolásban nem tudta a sarkát a talajon tartani.

5.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	0	0
2.feladat	2	2
3.feladat	1	1
4.feladat	1	1
5.feladat	1	1
6.feladat	1	2
7.feladat	2	2
8.feladat	2	2
9.feladat	2	2
10.feladat	1	2
11.feladat	0	0
12.feladat	0	0

5. táblázat

6.vizsg.szem.	I.vizsgálat	II.vizsgálat
1.feladat	0	0
2.feladat	2	2
3.feladat	2	2
4.feladat	2	2
5.feladat	2	2
6.feladat	2	2
7.feladat	1	1
8.feladat	1	1
9.feladat	1	1
10.feladat	1	1
11.feladat	2	2
12.feladat	2	2

6. táblázat

3.4.3. Hipotézisvizsgálat

Szakedolgozatomban 3 hipotézist állítottam fel.

1. hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a SPINALIS szék enyhíti az ülő életmódot folytató egyének szubjektív gerincpanaszait. A kérdőíves vizsgálatban a vizsgálati személyek által leírt tapasztalatok alapján megállapíthatjuk, hogy a SPINALIS szék használata során a gerinc fájdalmi csökkentek, sőt, egyes esetekben megszűntek. E hipotézisemet tehát megerősítem.
2. és 3. hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a SPINALIS szék erősíti az ergonómiaailag helyes üléshez szükséges izmokat és növeli a gerinc mobilitását. A fizikális vizsgálatban születtek olyan eredmények, melyek mutattak változást: ebben az esetben javult az izomerő és a nyújthatóság mértéke. Ezen kívül születtek eredmények, melyek nem mutattak változást, romlást viszont senkinél nem tapasztaltam. Izomerőre és gerincmobilitásra vonatkozó egyértelmű pozitív hatás tehát vizsgálataimmal nem tudtam kimutatni. E hipotézisem tehát nem került megerősítésre.

4. Következtetések

4.1. Szubjektív értékelés

A vizsgálati személyek a SPINALIS szék használata során egyöntetűen pozitív visszajelzéseket adtak a kérdőíves vizsgálatban, melyben megkérdeztem, hogy a szék milyen hatással van testükre, tartásukra, ülés miatt kialakult panaszokra, fájdalmaikra.

A következő szempontokat vettem figyelembe:

1. milyen változás lépett fel a panaszokat illetően
 - a. 4 személy számolt be arról, hogy a 3 hónap során a széknek köszönhetően elmúltak a fájdalmaik. Közülük 2-en rendelkeztek csak ágyéki gerincfájdalommal, egy személynek volt ágyéki- háti gerincfájdalma és a musculus trapezius görcsös fájdalma, és egy személynek pedig háti- és vállövi fájdalma.
 - b. 2 személynek enyhültek a panaszai. Az egyik személynek háti, a másiknak ágyéki fájdalmai voltak.

2. szellemileg és/vagy fizikailag megterhelőbb-e ezen a széken ülni

4-en állították, hogy a munka könnyebben megy ebben a székben ülve, törzsizmaik annak ellenére, hogy dolgoznak, mégsem fáradnak el, és a munka már nem viseli őket meg fizikailag.

Senki nem számolt be arról, hogy szellemi munkáját hátráltatná ez a fajta ülés.

3. kényelmesebb-e, mint egy átlagos szék

3 személy nyilatkozott arról, hogy a szék különösen kényelmes számára.

4.2. Objektív értékelés

A 12 ellenőrző gyakorlat eredményei a 6 vizsgálati személynél a következőképpen alakultak:

A vizsgálatom szempontjából azoknak az eredményeknek van jelentőségük, ahol az I. vizsgálat során a vizsgálati személy csak 1 pontot kapott, vagyis nem tudta

végrehajtani a gyakorlatot, mert ehhez képest figyeltem meg a II. vizsgálatban, hogy létrejött-e változás: tehát, hogy el tudta-e végezni, vagy továbbra sem tudta elvégezni az adott gyakorlatot. Akik valamilyen oknál fogva (anatómiai, baleseti, ortopédiai) nem tudtak egyes gyakorlatokat végrehajtani, azokról az esetekről most nem ejtek szót.

1. Az állás-guggolás viszonyának vizsgálata az erő és rugalmasság szempontjából- gyakorlat a 6 személyből mindössze 1 személynek jelentett kezdetben problémát, de a II. vizsgálatban már sikerült helyesen elvégeznie. Ez az eredmény tehát javulást mutatott.
2. A váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata- gyakorlat szintén csak 1 személynek nem sikerült, viszont később, a II. vizsgálatban gond nélkül elvégezte. Tehát ez az eredmény is javult.
3. A hát és csípő feszítő izmainak erővizsgálata-gyakorlatot 3 személy nem tudta megfelelően végrehajtani, közülük 2 személy a II. vizsgálatban meg tudta, 1 személy viszont nem tudta megcsinálni. Ez az eredmény részben mutatott javulást.
4. A has izmainak felülről indított erővizsgálata- gyakorlatot 2 személy nem végezte el helyesen sem az I., sem a II. vizsgálatban. Javulás ez esetben nem mutatható ki.
5. A has izmainak alulról indított erővizsgálata- gyakorlat 1 személynél volt sikertelen mind az I., mind a II. vizsgálatban. Javulás tehát nem volt.
6. A comb elülső izmainak erővizsgálata- gyakorlatot 2 személy nem tudta kivitelezni. A II. vizsgálatban, míg az egyiknek nem, a másiknak sikerült a szabályoknak megfelelően elvégezni a feladatot. Ez részben mutatott javuló tendenciát.
7. A ágyéki gerinc előrehajlásának vizsgálata- gyakorlatot 3 személy nem tudta helyesen végrehajtani sem az I., sem a II. vizsgálatban. Javulást tehát nem tapasztaltam.
8. Az ágyéki gerinc hátrahajlásának vizsgálata- gyakorlatot 2 személynek nem sikerült sem az I., sem a II. vizsgálatban. Javulás nem volt.

9. Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata- gyakorlat 4 személynek nem sikerült. A II. vizsgálatban közülük egy személy el tudta végezni a gyakorlatot, míg 3-an továbbra sem. Javuló tendenciát csak részben mutat ez az eredmény.
10. A comb és a lábszár hátsó izmai nyújthatóságának vizsgálata- gyakorlat 4 személy nem tudta megfelelően elvégezni. A II. vizsgálatban közülük 2 személynek sikerült, 2 személynek viszont továbbra sem sikerült elvégezni a gyakorlatot. Tehát részben javultak az eredmények.
11. A csípőt hajlító izmok nyújthatóságának vizsgálata- gyakorlatot mindössze 1 személy nem tudta végrehajtani, de nem változott az eredménye a II. vizsgálatban sem.
12. A csípőízület nyújtási képességének vizsgálata- gyakorlat helyes kivitelezése szintén csak 1 személynek nem sikerült, és az ő eredményei sem mutattak javulást a II. vizsgálatban felmért eredmény alapján.

5. Összefoglalás

Szakedolgozatom első felében összefoglaltam a leggyakrabban előforduló degeneratív gerincbetegségeket és azok kialakulásának okait, részleteztem a hosszan tartó ülés gerincre való hatását, ezt követően üléssel kapcsolatos felmérések eredményeit ismertettem, majd részleteztem a SPINALIS szék tulajdonságait, specialitását, ergonómiai előnyeit.

Második felében felállítottam a hipotézisemet, amelyben azt feltételeztem, hogy a SPINALIS szék mind szubjektív, mind objektív szempontból pozitív hatást fejt ki a gerincre. A vizsgálati mintám 6 személyből állt. A szubjektíves vizsgálat kérdőívvel történt: a betegek megfogalmazták a székkal kapcsolatos, első 3 hónap (1 beteg esetében 3 hét) alatt kialakult változásokat, tapasztalataikat, véleményeiket. Az objektív vizsgálatot illetően egy fizikális vizsgálatot végeztem el, melyben a betegeknek 12 speciális ellenőrző, a gerinc általános állapotát felmérő gyakorlatot kellett végrehajtaniuk. Ezt a felmérést elvégeztem velük a szék használat elején, és 3 hónapot (egy esetben 3 hetet) követően, és azt vizsgáltam volt-e változás a 2 felmérés között.

A kutatás szubjektív eredményei alapján azt állapíthatjuk meg, hogy a SPINALIS szék szubjektíven pozitív hatást fejt ki a gerincre, ugyanis az összes vizsgált személynek enyhültek/elmúltak az ülő életmód következtében kialakult fájdalmaik, panaszaik. A betegek elégedettek voltak, a SPINALIS székkal szemben felállított elvárásaik -elmondásuk szerint- teljesültek.

Az objektív felmérés eredményei nem mutattak szignifikáns javulást/változást a két különböző időpontban felvett mérés között.

6. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, Relle Évának és Török Beátának, hogy segítséget nyújtottak szakdolgozatom létrejöttében.

Szeretném továbbá megköszönni, hogy a kutatásomban vizsgált személyek megengedték, hogy elvégezzem rajtuk a vizsgálatomat.

7. Felhasznált irodalom

- 1) A Csont es Ízület Évtized 2000-2010 Hazai Alapítványa, A Csont es Ízület Nemzeti Akciós Hálózatában résztvevő szakmai és betegszervezetek, valamint az alábbi szakmai kollégiumok konszenzusával Ortopédiai Szakmai Kollégium, Rehabilitációs Szakmai Kollégium, Reumatológiai es Fizioerápiás Szakmai Kollégium, Sportegészségügyi Szakmai Kollégium: Nemzeti program a mozgásszervi betegségek leküzdésére, A csont és ízület évtizede 2000-2010, Ízületi Betegségek Világnapja 2009.10.12., 8-9., 29., 49., 52. oldal
- 2) Apáthy Ágnes Dr.: Gerincbetegségek, Reuma Híradó, 2007. szeptember, 2. szám, 2-6 oldal
- 3) Magyar Gerincgyógyászati Társaság (dr. Somhegyi Annamária, Gardi Zsuzsa, dr. Feszthammer Artúrné, dr. Darabosné Tim Irma, Tóthné Steinhausz Viktória): Tartáskorrekció, Budapest, 2003
- 4) Makhsous Mohsen, Fang Lin, James Bankard, Ronald W Hendrix, Matthew Hepler and Joel Press: Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: evaluation of sitting load and back muscle activity, Bio Med Central, Musculoskeletal disorders, 2009, 1-11. oldal
- 5) McGill S.M., N.S. Kavcic, E. Harvey: Sitting on a chair or an exercise ball: Various perspective to guide decision making, Science Direct, 2005, 1-8. oldal
- 6) Mészáros Tamás Dr. szerkesztette: Ortopédia és ortetika-protetika, Budapest, felelős kiadó: Mészáros Ildikó főigazgató, 1998., 230-238. oldal
- 7) Rohlmann Antonius, PhD, Thomas Zander, PhD, Friedmar Graichen, PhD, Marcel Dreischarf MSc, Georg Bergmann, PhD: Measured loads on a vertebral body replacement during sitting, The Spine Journal, 2011, 1-6. oldal
- 8) Varga Terézia, Nagy Ildikó, Babics Tamásné: A tartós számítógép-használat okozta mozgásszervi elváltozások- vizsgálati eredmények és ergonómiai tanácsok a megelőzés érdekében, Mozgásterápia, 2006. 1. szám 16-19. oldal
- 9) Vízkelety Tibor: Az ortopédia tankönyve, Budapest, Semmelweis Kiadó 1999., 144-154. oldal

- 10) A gerinc egészsége- már iskoláskorban tenni kell érte:
http://www.harmonet.hu/csalad_otthon/59489-a-gerinc-egeszsege-mar-iskolaskorban-tenni-kell-erte.html&harmo=295792; 2012. február 5.
- 11) Kopásos gerincbetegség:
<http://www.gerincterapiak.hu/index.php/betegsegek/gerincbetegsegek>;
2012.02.05.
- 12) Az ülő foglalkozás hatása a gerincre, az irodai munka veszélye:
<http://www.nyf.hu/torna/node/10>; 2012. február 5.
- 13) A SPINALIS szék:
<http://www.spinalis.com/>; 2012.02.06.

Ábrajegyzék:

- I. ábra: fizioball és fa szék
<http://www.ehspilates.com/products/Physioball-65cm.html>; 2012.02.27.
<http://www.dutchcrafters.com/Amish-Wooden-Kitchen-Stool-with-Dowel-Legs/p/5293>; 2012.02.27.
- II. ábra: a vizsgálati szék
<http://www.fluto.co.uk/blog/2011/10/testing-sitting-position-sitting-posture/>;
2012.01.25.
- III. ábra: a betegszabadságok megoszlása statisztikai ábrán
http://www.spinalis.com/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=156; 2012.02.10.
- IV. ábra: a SPINALIS szék rugószerkezete
<http://www.spinalis.net/en/>; 2012.02.10.
- V. ábra: Az instabil SPINALIS szék
http://www.spinalis.net/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=173; 2012.02.28.
- VI. ábra: SPINALIS NAVIGATOR
http://www.spinalis.com/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=52; 2012.02.28.

