

Pavol Kostka
Impedančná terapia v rehabilitácii degeneratívnej choroby chrbtice (Impedance therapy)

Tlač: Poptlač, Poprad 2019
Vydanie prvé, počet strán 14

Všetky autorské práva tohto diela patria v zmysle „Autorského zákona“ (Zákon č.383/1997 Zb.) Pavlovi Kostkovi. Je protizákonné túto knihu alebo jej časť reprodukovat' alebo rozširovať elektronicky, mechanicky, fotograficky alebo iným spôsobom.

ISBN 978-80-89613-27-4

Kostka P. a kolektív

**Impedančná terapia v rehabilitácii degeneratívnej choroby
chrbtice (Impedance therapy)**

Klinická randomizovaná štúdia

Bratislava/2019

Súhrn

Úvod

Degeneratívne ochorenia chrbtice sú najčastejšou príčinou práceneschopnosti u osôb vo veku do 45 rokov a piatou najčastejšou príčinou hospitalizácie u dospelého obyvateľstva v produktívnom veku. Pacienti trpiaci chronickou bolesťou krížovej oblasti chrbta a/alebo bolesťou v dolných končatinách spôsobenou degeneratívnym ochorením chrbtice predstavujú významný nielen zdravotný ale aj ekonomický a sociálny problém vo všetkých krajinách sveta. Liečba degeneratívneho ochorenia chrbtice si vyžaduje multidisciplinárny prístup. Diagnostiku zdroja bolesti často sťažuje diskrepancia medzi štrukturálnymi zmenami zistenými zobrazovacími vyšetreniami (CT, MR) a klinickým nálezom. Impedančná terapia ponúka nové postupy v liečbe degeneratívnych zmien chrbtice s objektívnou kontrolou zmeny štrukturálnych/degeneratívnych zmien chrbtice.

Cieľ práce

Zistiť vplyv inovatívnej metódy Impedančnej terapie (IT) na zmenu zdravotného stavu v rehabilitačnej starostlivosti pacientov s degeneratívnym ochorením chrbtice (DDD). Overiť účinky IT v liečbe degeneratívneho ochorenia chrbtice potvrdením prítomnosti „Disc grow up“ DGU fenoménu.

Súbor a metodika

Súbor klinickej randomizovanej štúdie (RCT) tvorilo 55 pacientov s priemerným vekom 51,3 roka. Súbor bol rozdelený do dvoch skupín. Obe pozorované skupiny (sledovaná a kontrolná) pacientov absolvovali pred a po sérii elektroliečebných terapií podľa rehabilitačného plánu klinické vyšetrenie magnetickou rezonanciou (MR). Zo získaných snímok spracovaných vo formáte Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) sa uskutočnila 3D vizualizácia zameraná na jednoznačné stanovenie objemu medzistavcovej platničky pomocou programu InVesalius. Práve definovanie objemu medzistavcovej platničky je dôležité pre posúdenie jej rastu a teda na potvrdenie prítomnosti DGU fenoménu. DGU fenomén sa považuje za jednoznačný prejav regenerácie a ozdravenia medzistavcovej platničky. Obe pozorované skupiny pacientov podstúpili rehabilitáciu vo frekvencii - 3x za dva týždne v celkovom počte od 29 do 48 terapií. Sledovaná skupina pacientov podstúpila rehabilitáciu s IT, druhá (kontrolná) skupina pacientov podstúpila taký istý rehabilitačný plán s tým, že namiesto špecifického elektroliečebného impulzu (SEI) sa aplikoval klasický elektroliečebný impulz v skladbe 10 terapií cyklicky opakujúcich sa počas celého rehabilitačného plánu.

Výsledky

V sledovanej skupine pacientov s DDD, ktorým bola aplikovaná IT sa zaznamenal DGU fenomén s úspešnosťou 76%, s priemerným štatisticky významným nárastom objemu medzistavcovej platničky 31% ($p < 0,00$). V kontrolnej skupine pacientov, ktorým bola podávaná štandardná elektroliečba – DGU fenomén dokázaný nebol – DDD štandardne progredovala s priemerným zmenšením objemu 15% ($p < 0,00$).

Záver

Degeneratívne ochorenie chrbtice ako civilizačné ochorenie je liečiteľné. Dôkazom je prítomnosť DGU fenoménu - návrat medzistavcovej platničky k jej pôvodnej veľkosti a funkcii. Teóriu, že degeneratívne zmeny chrbtice sú nezvratné tak môžeme považovať za prekonanú na základe vplyvu metódy impedančnej terapie.

Kľúčové slová

Impedančná terapia – IT, Špecifický elektroliečebný impulz – SEI, DGU fenomén - „Disc grow up“, Degeneratívne ochorenie chrbtice – DDD.

Úvod

Prudký civilizačný rozvoj, ktorý je evidentný najmä v posledných desaťročiach sa mimoriadne negatívne podpísal aj pod kvalitatívne nové typy problémov v oblasti zdravia obyvateľstva. Medzi hlavné príčiny moderných civilizačných ochorení sú v súčasnosti zaradované najmä znečistené životné prostredie, nesprávna životospráva, nesprávne návyky obyvateľstva a nízka zdravotná gramotnosť obyvateľstva. Medzi civilizačné ochorenia sa radia - 1. nádorové ochorenia, 2. AIDS, 3. závislosti - narkománia, fajčenie a alkoholizmus, 4. vertebrogénne ochorenia manifestované bolesťou chrbtice postihnutej degeneratívnym ochorením chrbtice.

Kategória civilizačných chorôb zahŕňajúca degeneratívne zmeny chrbtice na podklade degeneratívneho ochorenia chrbtice je v súčasnosti v priemyselne vyspelých krajinách považovaná za druhú najčastejšiu príčinu pracovnej neschopnosti a je najčastejším dôvodom invalidity u osôb v produktívnom veku. Epidemiologické štúdie preukázali, že až 80% ľudí počas svojho života potrebuje aspoň jedenkrát lekársku pomoc pre vertebrogénne bolesti (Rubin, 2007). V 5 až 10% akútny bolestivý syndróm prechádza do chronického stavu (Deyo, 2002). Chronické bolesti chrbta majú závažné sociálne a ekonomické dôsledky. Na liečbu chronických bolesti pripadá približne 75% z vynaložených celkových finančných nákladov na liečbu bolesti chrbta (Martin, 2008). Finančné náklady každoročne rastú a v súčasnosti možno jednoznačne povedať, že vertebrogénne ochorenia predstavujú najdrahšie ochorenie na svete vôbec.

Teoretické východiská

V klinickom skúmaní metódy spájania a hojenia malých ciev v minulosti sme sa zameriavali aj na histologickú analýzu miesta spojenia ciev. Zistili sme, že pod vplyvom kauterizačných prúdov prebieha hojenie na pozorovaných cievach odlišne ako bez týchto prúdov. V nadväznosti na to sme sa sústredili na vplyv prúdu a napätia na regenerujúcu sa časť tkaniva. Výsledky štúdie boli viac ako uspokojujúce, a preto sme sa začali zameriavať na všeobecnejšiu možnosť využitia tohto mechanizmu na regeneráciu ľudského organizmu. V následnom skúmaní sme zisťovali vplyv elektrických impulzov na bolesti chrbta spôsobené degeneratívnymi zmenami chrbtice. Za týmto účelom sme skonštruovali generátor impulzov. Následne sme testovali terapeutický účinok generovaných impulzov pri bolestivých stavoch driekovej chrbtice spôsobených degeneratívnou chorobou chrbtice. V súčasnosti disponujeme generátorom 7. generácie.

Výsledkom testovania bol záver, že bolestivý stav chrbtice zmiernuje taký impulz, ktorý mení vlastnosti kože tak, že ju robí vodivejšou. Neurofyziologickým podkladom impulzom indukovanvej zmeny odporu kože je psychogalvanický reflex (PGR). Kožná galvanická reakcia vedie k zvýšeniu elektrickej vodivosti (zníženia odporu) kože. Mechanizmus PGR reflexu je spojený s aktiváciou potných žliaz prostredníctvom postgangliových sympatických vlákien. Tak sa pot stáva elektrolytickým vodičom a nepriamo mení elektrické vlastnosti kožného krytu (Choroš, 2011; Trávníčková, 2012).

Špecifický elektrický impulz – SEI

Na podklade meraní vodivosti potu sme vytvorili špecifický elektrický impulz – SEI, ktorým sme stimulovali osoby s vertebrogénnou bolesťou spôsobenou degeneratívnym ochorením chrbtice. V súbore pacientov sme analyzovali odpovede organizmu na aplikovaný SEI.

Podmienky aplikácie SEI:

1. v priebehu aplikácie impulzu sú časové pauzy a dochádza k zmenám amplitúdy
2. v priebehu aplikácie sa mení chemické zloženie potu
3. kombinácia s terapiou suchej ihly (vplyv na zmenu odporu kože)

Na základe vyššie uvedených podmienok pre aplikáciu SEI sme definovali impulznú sekvenciu, ktorou pri dodržaní indukcie PGR reflexu, dokážeme priaznivo ovplyvňovať bolesť pri degeneratívnom ochorení chrbtice. Analýza a následná syntéza výsledkov stimulácie umožnila vytvoriť novú liečebnú metódu, tzv. impedančnú terapiu, ktorá vedie k najefektívnejšiemu odstraňovaniu vertebrogénnej bolesti u pacienta s DDD.

„Disc grow up“ (DGU)

Od roku 2009 (po 10 ročnom aplikovaní SEI) sme začali skúmať, sledovať a vyhodnocovať štrukturálne zmeny chrbtice na základe vyšetrení CT a MR. Po vyhodnotení nálezov u viac ako 1000 pacientov rádiológovia potvrdili, že u liečených pacientov dochádza aj k štrukturálnym

zmenám chrbtice. Tieto zmeny sa týkali predovšetkým veľkosti medzistavcovej platničky, konkrétne objemu a veľkosti herniovaných štruktúr medzistavcovej platničky. Konverziou DICOM snímkov pri 3D vizualizácii sa potvrdilo, že zmena objemu medzistavcových platničiek je závislá na skladbe SEI v kombinácii s terapiou suchou ihlou. V nadväznosti na uvedenú metódu sme zaviedli termín „Disc grow up“ (DGU) fenomén ako prejav regenerácie, ozdravenia platničky. DGU fenomén bol potvrdený na 1078 pacientoch na základe 3D vizualizácie (Kostka, 2017).

Metodika práce

Randomizovaná klinická štúdia sa realizovala od októbra 2016 do mája 2018. Cieľom štúdie bolo zistiť vplyv inovatívnej IT na zlepšenie zdravotného stavu v rehabilitácii pacientov s DDD. Overiť impedančnú terapiu pri liečbe degeneratívnej choroby chrbtice ako civilizáčného ochorenia. Cieľom štúdie bolo monitorovať účinok IT ako bezliekovej terapie na degeneratívnu chorobu chrbtice objektivizovanú MR nálezom chrbtice, neurologickým vyšetrením a subjektívnym pocitom pacienta pred a po absolvovaní daného elektroliečebného terapeutického postupu. Pacienti boli anonymizovane zaradení do dlhodobého rehabilitačného plánu v trvaní cca od 5 mesiacov do 10 mesiacov. Ten bol skladbou spoločný pre obe pozorované skupiny, pričom jednej (sledovanej) sa aplikoval elektroliečebný postup so SEI a druhej (kontrolnej) skupine sa aplikovala štandardná elektroliečba. Pacienti boli evidovaní v informačnom systéme v anonymizovanom režime a neboli informovaní, v ktorej skupine sa nachádzajú. Za týmto účelom mali pridelené personalizované RFID čipy (zabezpečenie anonymizovaného procesu a ochrany prístupu k dátam pacienta v informačnom systéme pacienta).

Metódy na hodnotenie účinnosti aplikovaného elektroliečebného postupu

1. Mc Gill-Melzackovým dotazníkom bolesti (Melzack,1985)

Numerická škála bolesti			
mierna bolesť	1	2	3
stredná bolesť	4	5	6
silná bolesť		7	8
neznesiteľná bolesť	9	10	

2. MR vyšetrením - na posúdenie a porovnanie účinku terapie sa snímky nálezu zobrazenia MR vo formáte DICOM spracovali s cieľom realizovať 3D vizualizáciu. Následne sa vyhodnotil DGU fenomén, ako prejav regenerácie, ozdravenia, rastu medzistavcovej platničky. Získané snímky z MR boli spracované programom InVesalius (Paulo, 2014). MR sa realizovala na prístroji o sile 1,5T (výrobca Siemens). Protokol tvorili sekvencie:
 - 2.1. transverzálne T2 vážené obrazy, 2. sagitálne T2 vážené obrazy a 3D dáta. Sekvencie boli vždy na rovnakej úrovni s hrúbkou rezu 1 mm. Štandardný počet rezov bol 19 ± 3 na jednu sekvenciu. Následným spracovaním DICOM snímkov v programe InVesalius sa snímky konvertovali do STL (stereolitografia) formátu, a tak sa odčítala veľkosť objemu zobrazenej časti pomocou vyšetrenia MR (3D vizualizácia vybraných pacientov sa nachádza na YouTube kanáli Pavol Kostka). Vyšetrenie vyhodnocoval neurológ, rádiológ a neurochirurg. Na každom z prístrojov magnetickej rezonancie sa uskutočnilo pred začiatkom štúdie štandardizované meranie objemu. Nami vytvorený referenčný objem sa zosnímal na prístroji magnetickej rezonancie a vytvorila sa jeho 3D rekonštrukcia. Tak sa získal dôkaz o presnosti prístroja magnetickej rezonancie. Štandardná odchýlka prístrojov magnetickej rezonancie bola cca $\pm 10\%$. Pre naše účely sa akceptovala odchýlka $\pm 0,68\%$ na úrovni presnosti.
3. Neurologické vyšetrenie šlachovo-okosticových reflexov (RŠO) – 7 bodová stupnica kedy: 0 – nevýbavné reflexy, 3 – normálna vybavitel'nosť, 6 – zvýšená vybavitel'nosť.

Klasifikácia reflexov šľachovookosticových - RŠO	
nevýbavný reflex	0
zánikový reflex	1
slabo výbavný reflex	2
výbavný/fyziologický reflex	3
vyššie výbavný reflex	4
iritačný reflex	5
klonický reflex	6

4. Hladina krvného laktátu - doplnkové meranie. Jedným z faktorov únavy je hladina laktátu v krvi, ktorého zvýšená koncentrácia je príčinou metabolického zakyslenia vnútorného prostredia organizmu prejavujúceho sa aj ako zníženie výkonu. Počas realizovania našej štúdie sa merala hladina laktátu v krvi v kľude a počas umelej záťaže. Výsledky meraní tvoria súčasť CRF pacientov sledovanej a kontrolnej skupiny. Priemerné hodnoty hladiny krvného laktátu v tabuľke sú pri záťaži od 10 do 30 min. - stĺpec N (pred a po zaradení do štúdie). Hladina krvného laktátu v krvi v pokoji je od 0,7 do 1,8 mmol/l. Hodnota 4 mmol/l laktátu v krvi počas záťaže sa považuje všeobecne za hranicu efektivity organizmu na záťaž. Meraním hladiny krvného laktátu je ponúkaná informácia o vplyve tejto inovatívnej metódy na zlepšovanie kondície organizmu. V sledovanej skupine sa zaznamenala optimalizácia hladiny laktátu v krvi pri záťaži priemerne o 30% lepšie ako v kontrolnej skupine. V sledovanej skupine bol zaznamenaný tiež návrat do fyziologických hodnôt pre krvný laktát u všetkých pacientov sledovanej skupiny, pri ktorých sa dokázal DGU fenomén.

Výsledok liečby sa považoval za úspešný vtedy, keď súčasne:

1. konverzia DICOM snímkov MR vyšetrení pred a po absolvovaní rehabilitačného plánu potvrdila morfológické zmeny medzistavcových platničiek - DGU fenomén
2. komparatívne neurologické vyšetrenie preukázalo zlepšenie
3. pacient svoj subjektívny stav považoval za zlepšený na základe straty alebo výrazného zníženia algických komplikácií umožňujúcich návrat ku pôvodným, nielen sebeobslužným činnostiam.

Rehabilitačný plán

Dlhodobý rehabilitačný plán vznikol na základe retrospektívnej analýzy 9 831 pacientov, ktorí sumárne absolvovali 248 643 impedančných terapií. (Kostka, 2019)

Pozostáva z blokov a im priradených fáz:

1. **Blok** – zameraný na zníženie bolestivosti – podľa rehabilitačného plánu – aplikovanie štandardných fyzioterapeutických postupov v kombinácii s elektroliečbou
1. fáza – zaraďovacia, 2. fáza – RT symptóm (retrospektívny symptóm), 3. fáza – zaradenie individuálneho cvičenia
2. **Blok** – zameraný na zvyšovanie fyzického výkonu
4. fáza – zaradenie tréningov, 5. fáza – analýza metabolizmu, 6. fáza – fixácia regenerácie
3. **Blok** – nemedicínsky proces (opakované záťažové merania s definovaním hladiny krvného laktátu v kontexte tepovej frekvencie, udržiavanie správneho cvičenia, udržiavanie správnej hmotnosti)

Pozorovaní pacienti podstúpili rehabilitáciu trikrát za dva týždne v celkovom počte terapií od 29 do 48. Sledovaná skupina pacientov podstúpila rehabilitáciu s IT a kontrolná skupina pacientov podstúpila taký istý rehabilitačný plán s tým, že namiesto SEI sa aplikoval klasický elektroliečebný impulz v skladbe 10 terapií nasledovne:

1. terapia nízkofrekvenčnými prúdmi – 5 opakovaní			
1x	diadynamik	DF	8-10 min
2x	diadynamik	LP	17-19 min
3x	TENS	2-8 Hz	12-15 min
2. terapia strednofrekvenčnými - interferenčnými prúdmi – 5 opakovaní			

Každá realizovaná terapia je v informačnom systéme evidovaná, trvá od 90 do 120 min a pozostáva z:

1. vyšetrenie pacienta, zápis zdravotného stavu,
2. aplikácia elektrolicby - SEI/klasická elektrolicba
3. aplikácia tepelnej a svetelnej terapie, aplikácia terapie suchej ihly
4. manuálna terapia
5. vyšetrenie pacienta po elektrolicbe

Všetky získané dáta/údaje od zaradenia po ukončenie v štúdiu boli zaznamenávané v súhrnom anonymizovanom dokumente - case report form (CRF) pacienta. Anonymizovaný súhrn výsledkov pozorovaní pacientov sledovanej a kontrolnej skupiny pred a po zaradení do rehabilitačného plánu na úrovni prvého bloku impedančnej terapie tvoria prílohy tohto dokumentu.

Charakteristika súboru pacientov

Súbor tvorilo 55 pacientov so stanovenou diagnózou podľa MKCH diagnózy G54.0,1,2,4 a M54.2,4,5,12,16,17 s priemerným vekom 51,3 roka. Súbor bol rozdelený do dvoch skupín – do sledovanej a do kontrolnej. Do klinickej štúdie sa zaradilo 61 pacientov, z toho bolo vyradených 6 pacientov (4 na základe exklúzných kritérií a 2 sa rozhodli účasť na štúdiu ukončiť). Prvú skupinu, sledovanú, tvorilo 29 pacientov s priemerným vekom 56,7 rokov, z toho bolo 22 mužov s priemerným vekom 57,2 a 7 žien s priemerným vekom 55,2 (Príloha č.1 – súhrn výsledkov sledovanej skupiny). Druhú skupinu, kontrolnú, tvorilo 26 pacientov s priemerným vekom 45,8 roka, z toho bolo 10 žien s priemerným vekom 45,8 rokov a 16 mužov s priemerným vekom 45,9 roka (Príloha č.2 – súhrn výsledkov kontrolnej skupiny).

Zarad'ovacie (inklúzne) kritéria pacientov do anonymizovaného súboru

1. Vek 18 až 80 rokov, bez rozdielu pohlavia.
2. Pacient, ktorý rozumie a dobrovoľne podpíše informovaný súhlas medicínskeho pozorovania pred akoukoľvek procedúrou medicínskeho pozorovania a následne aj po vysvetlení jej podstaty a účelu pozorovania.
3. Pacient svojím podpisom akceptuje podmienky, rozsah a povahu medicínskeho pozorovania.
4. Pacient, ktorý sa lieči na bolestivý syndróm 6 mesiacov a viac a bol diferencially diagnostikovaný ako degeneratívna choroba chrbtice a evidentne bez ďalšieho možného spochybnenia bola degeneratívna choroba chrbtice stanovená za príčinu vzniku bolestivého stavu.
5. Pacient, ktorý je ochotný a schopný spolupracovať a súhlasil so všetkými podmienkami jeho účasti v medicínskom pozorovaní.

Vylučovacie (exklúzne) kritéria nezariadenia

1. Veková hranica menej ako 18 rokov a viac ako 80 rokov v čase zaradenia do medicínskeho pozorovania.
2. Prítomnosť opakovaných ochorení horných dýchacích ciest (ďalej len HDC), rozumie sa tým opakovaná liečba infekcií HDC antibiotikami s minimálnym časovým odstupom 6 mesiacov pred zaradením do medicínskeho pozorovania.
3. Pacient, ktorý absolvoval transplantáciu tkaniva, alebo orgánu.

4. Pacient s nešpecifikovaným horúčkovitým stavom bez známej vyvolávajúcej príčiny evidovaným minimálne 3 mesiace pred začiatkom medicínskeho pozorovania.
5. Pacient so zhoršením zdravotného stavu s dokázaným sekvestrom.
6. Pacient s diagnostikovanou discitídou.
7. Pacient s novoobjavenou paroxyzmálnou supraventrikulárnou tachykardiou s extrasystolami.
8. Arytmie nedostatočne kompenzované a záchvat arytmie trvajúci dlhšie ako 2 dni.
9. Zlomenina dlhých kostí.
10. Novoobjavená porucha zrážanlivosti liečená medikamentózne.
11. Hypertenzná kríza.
12. Náhle vzniknutý diabetes mellitus.
13. Náhle vzniknuté psychické ochorenie alebo recidíva psychózy.
14. Epileptický záchvat od 3 mesiacov.
15. Pacient s implantovaným osteosyntetickým materiálom, pri ktorom došlo k jeho rejekcii.
16. Pacient s implantovaným kardiostimulátorom.
17. Pacient s anamnézou anafylaktických reakcií, alebo závažných reakcií na niektoré krvné deriváty.
18. Pacient u ktorého bola v minulosti preukázaná hepatitída B, alebo C.
19. Tehotná alebo dojčiaci matka.
20. Pacient s anamnézou chronického alkoholizmu alebo nedovolenej narkománie minimálne 12 mesiacov pred zaradením do tejto štúdie.
21. Prítomnosť onkologického ochorenia.

Dôvody na prerušenie účasti v klinickej štúdií

1. Pacient zruší informovaný súhlas s účasťou v medicínskom pozorovaní.
2. U pacienta sa dodatočne preukáže, že nespĺňa všetky inklúzne kritériá pre zaradenie do medicínskeho pozorovania.
3. U pacienta sa dodatočne preukáže, že spĺňa jedno z exklúzných kritérií pre vyradenie z medicínskeho pozorovania.
4. Pacient nie je schopný dodržiavať hlavné podmienky medicínskeho pozorovania.
 - nedodržiava presne stanovený interval terapií
 - nedodržiava individuálny liečebný režim pre akútnu recidívu bolestivého stavu
 - nedodržiava individuálny liečebný režim pre akútne horúčkovité ochorenie
 - nedodržiava individuálny liečebný režim pre iné neinfekčné ochorenie/t'ážkosti (úraz, autohavária, psychické ochorenia)
 - nedodržiava individuálny liečebný režim pre novozistené kožné ochorenie
 - nedodržiava individuálny liečebný režim pre infekčné ochorenie
5. Ak vyšetrujúci dodatočne zistí akýkoľvek dôvod, ktorý je v kontexte so simuláciou alebo dissimuláciou bolestivého stavu.
6. Ak jedincovi bráni v medicínskom pozorovaní akákoľvek informácia, skutočnosť, presvedčenie a pod.

Metódy na sledovanie bezpečnosti

Lokálna a systémová tolerancia pacientov na medicínske úkony a postupy bude pozorovaná individuálne pomocou protokolov o sledovaní výskytu nežiaducich účinkov. Pacient bol počas terapie pod priamou kontrolou zdravotníckeho personálu. Pacient bol počas elektroliečebnej terapie vystavený fyzikálnej záťaži. Fyzikálna záťaž je podstatou liečebných účinkov elektroliečebnej terapie a je schválená štátnym regulačným orgánom.

Štatistická analýza

Porovnávanie výsledkov u jednotlivých pacientov bolo na základe anonymizovaných dát pacientov, čomu bola podriadená aj skladba finálneho CRF. Hodnotenie objemu medzistavcových platničiek sme overovali presnosťou prístroja magnetickej rezonancie na základe vzorového kalibračného objemu, ktorý sme merali v jednotlivých prístrojoch magnetickej rezonancie.

Odchýlka takto získaných dát tvorila cca 0,68% snímaných a teda zobrazených dát verzus definovaný matematický a váhový základ. Žiaden z pacientov pri zaradení do porovnávania nemal informáciu v ktorej z dvoch skupín sa nachádza. Tento údaj sa nachádzal v zápisnici z rokovania etickej komisie, vytvorenej pre účely tohto sledovania a nebol prístupný žiadnemu z pracovníkov, ktorí tvorili personálnu maticu výkonných pracovníkov pri podávaní fyzioterapeuticko- rehabilitačných terapeutických dávok vybraným pacientom anonymizovaného súboru.

Získané údaje sa spracovali pomocou deskriptívnej štatistiky a na hodnotenie normálneho rozloženia dát sa použil Kolmogorov-Smirnov a Shapiro-Wilkov test. Ak významnosť testu na hladine alfa je menšia ako 0,05, jedná sa o výber s narušeným normálnym rozložením dát a preto na vyhodnotenie sa použili nástroje neparametrickej štatistiky - Wilcoxonov párový test. Na získanie štandardnej miery veľkosti sa vypočítal Effect size, ktorý spolu s hodnotou významnosti nám podáva informáciu o veľkosti a významnosti účinku.

Finančná analýza štúdie

V prípravnej fáze klinickej štúdie sa spracovala skladba personálnej matice, etickej komisie, synopsis, inklúzne a exklúzne kritéria, analýza štruktúrovaných dát ktoré budú tvoriť case report form. V realizačnej fáze sa cestou dotazníkov informovali pacienti o postupe a podmienkach pri zaradení do klinickej štúdie, refundácii oprávnených výdavkov pre pacientov zaradených do štúdie a podobne. Náklady v prípravnej fáze tvorili výšku 750 000€. Náklady v realizačnej časti boli nastavené per pacient vo výške 11 500€. Prevádzkové náklady boli na úrovni cca 14€/m2/mesiac. Klinická štúdia bola realizovaná na ploche 450 m2. Poistenie klinickej štúdie činilo 43 000€. Finančné náklady celej štúdie boli 1 557 500€ a boli kryté podnikateľskými aktivitami MUDr. Pavla Kostku.

Etické schválenie biomedicínskej štúdie

sa uskutočnilo v roku 2012, kedy sa vypracoval metodický proces na realizovanie klinickej štúdie v spolupráci s Farmaceutickou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave pod vedením profesora PharmDr. Jána Kyseloviča, CSc. Realizácia štúdie bola v súlade s usmerneniami stanovenými v Helsinskej deklarácii (2000). Všetci pacienti súhlasili so zaradením do štúdie a s anonymizovaným spracovaním údajov a bolo im umožnené kedykoľvek ukončiť participáciu na klinickej štúdiu.

Výsledky

Anonymizovaný finálny súhrn CRF pacientov s porovnaniami výsledkov vyšetrení MR pred a po zaradení do rehabilitačného plánu na úrovni prvého bloku impedančnej terapie prvej a druhej skupiny pacientov tvoria prílohy tohto dokumentu. IT u skupiny pacientov spôsobovala zmeny v zdravotnom stave, ktoré kopírovali priebeh zmien v rehabilitačnom pláne. Pacienti zaradení v sledovanej skupine prechádzali obdobím RT symptómov (retrospektívny symptóm) - objavenie sa ťažkostí z minulosti v menšej intenzite. Prítomnosť RT symptómov je prejavom regenerácie medzistavcovej platničky - DGU fenoménu. U kontrolnej skupiny s klasickým elektroliečebným postupom sa zaznamenalo prechodné zlepšenie zdravotného stavu počas prvých 3-4 týždňov. Následne sa zdravotný stav harmonicky menil od obrazu bolestivého stavu ako pred zaradením do terapeutického bloku s obdobiami subjektívneho pocitu zdravia. **V prvej (sledovanej) skupine sa dokázal rast medzistavcovej platničky u 76% pacientov**, teda DGU fenomén sme dokázali na 22 pacientov (**objem medzistavcovej platničky sa zväčšil o viac ako 10%**), u 24% (7) pacientov sme DGU fenomén nedokázali po aplikovanej impedančnej terapii s tým, že objem medzistavcovej platničky sa neznížil, DDD neprogredovala (**nárast objemu medzistavcovej platničky bol na úrovni 0-5%**). U pacientov s dokázaným DGU fenoménom sa výrazne zlepšila pohyblivosť nielen chrbtice ale aj veľkých kĺbov. Celkovo bol zaznamenaný štatisticky významný nárast objemu medzistavcových platničiek 31% $p < 0,000$, zníženie vnímania bolesti po IT $p < 0,000$ a výstupné neurologické vyšetrenie konkrétne vyšetrenie RŠO preukázalo štatisticky významné zmeny vo vybavitelnosti RŠO $p < 0,00$ (tabuľka 1).

Tabuľka 1 - Štatistická analýza sledovanej skupiny

Sledovaná skupina								
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Z	p	r
cm3_pred	29	8,0394	6,23834	0,84	23,14	-4,703	0,000	-0,873
cm3_po	29	10,530	7,74621	1,11	26,78			
bolest_vstup	29	6,41	0,983	5	8	-4,739	0,000	-0,880
bolest_vystup	29	1,45	0,47	1	2			
RŠO_vstup	29	1,86	1,187	1	5	-2,886	0,004	-0,536
RŠO_vystup	29	2,59	0,501	2	3			

Z – výpočet Wilcoxonovho testu; p – hodnota štatistickej významnosti; r – effect size

V druhej (kontrolnej) skupine sa aplikovala pacientom štandardná elektroliečba. Každý z liečených pacientov mal znížený objem medzistavcovej platničky po absolvovaní dlhodobej liečebnej starostlivosti podľa rehabilitačného plánu. DDD štandardne progredovala podľa Kirkaldy-Willisovej degenerácie (Bertilson, 2006). **Celkovo bolo zaznamenané štatisticky významné zníženie objemu medzistavcových platničiek o 15% $p < 0,000$, a výstupné neurologické vyšetrenie konkrétne vyšetrenie RŠO nepreukázalo štatisticky významné zmeny vo vybaviteľnosti RŠO $p > 0,005$.** V kontrolnej skupine bolo zaznamenané iba zníženie vnímania bolesti $p < 0,00$ po štandardnej terapii (tabuľka 2).

Tabuľka 2 - Štatistická analýza kontrolnej skupiny

Kontrolná skupina								
	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Z	P	r
cm3_pred	26	10,9145	7,70878	1,61	27,12	-4,45735	0,000	-0,874
cm3_po	26	9,2905	6,51451	1,45	23,24			
bolest_vstup	26	5,69	0,884	4	7	-4,542	0,000	-0,891
bolest_vystup	26	3,77	0,652	2	5			
RSO_vstup	26	2,77	1,608	0	6	0,000	1,000	0,000
RSO_vystup	26	2,77	1,478	0	5			

Z – výpočet Wilcoxonovho testu; p – hodnota štatistickej významnosti; r – effect size

V získaných štruktúrovaných dátach sa zaznamenala súvislosť medzi indukciou regenerácie a hladinou krvného laktátu v kľude a pri aeróbnej aktivite (tabuľka 3 a tabuľka 4).

Tabuľka 3 - Štatistický výpočet pri meraní laktátu v sledovanej skupine

Sledovaná skupina- laktát									
		Paired Differences					t	df	p
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	aero_vs - aero_vy	2,4172	1,3472	0,2502	1,9048	2,9297	9,662	28	0,000
Pair 2	klud_vs - klud_vy	1,6690	0,5813	0,1079	1,4478	1,8901	15,461	28	0,000

Tabuľka 4- Štatistický výpočet pri meraní laktátu v kontrolnej skupine

Kontrolná skupina- laktát									
		Paired Differences					t	df	p
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pai r 1	aero_vs - aero_vy	0,9885	1,1782	0,2311	0,5126	1,4644	4,278	25	0,000
Pai r 2	klud_vs - klud_vy	-0,0231	0,2747	0,0539	-0,1340	0,0879	-0,428	25	0,672

Diskusia

Cieľom randomizovanej klinickej štúdie bolo zistiť vplyv inovatívnej IT na zlepšenie zdravotného stavu v rehabilitácii pacientov s DDD. Zisťoval sa vplyv IT na rast medzistavcovej platničky. Naše výsledky dokázali pozitívny vplyv IT na zväčšovanie objemu medzistavcovej platničky u sledovaného súboru, kde bol pomocou MR potvrdený „Disc grow up“ DGU fenomén - dôkaz rastu medzistavcovej platničky na základe vplyvu impedančnej terapie. V kontrolnej skupine sa nezaznamenal „Disc grow up“ DGU fenomén. Konzervatívna liečba zahŕňajúca pokojový režim a adekvátnu medikamentóznú liečbu a rehabilitáciu je účinná u 85-90% pacientov na úrovni subjektívnych príznakov. Operačná liečba je indikovaná u 10% pacientov, u ktorých pri konzervatívnej liečbe pretrváva radikálne dráždenie alebo progreduje neurologický deficit. Neodkladnú operačnú liečbu vyžadujú zriedkavé syndrómy a progredujúci motorický radikulárny deficit. Zvyšných 5-10% pacientov napriek dostupnej liečbe zostáva chronicky postihnutých a to najmä s bolesťou chrbta. Operačná liečba u pacientov s chronickou bolesťou chrbta býva málo úspešná. Indikuje sa pri výraznom funkčnom zneschopení alebo bolesti nereagujúcej na multidisciplinárnu konzervatívnu liečbu. Prognózu pacientov ovplyvňuje závažnosť klinickej manifestácie, možnosť poskytnutia rýchlej adekvátnej liečby a psycho-sociálno-ekonomické faktory. Degeneratívne zmeny chrbtice ako civilizačné ochorenie bolo možné doteraz štandardne liečiť medikamentóznou alebo nemedikamentóznou liečbou, avšak nikdy nie odstrániť (Wheeler, 2016; McCulloch, 1998).

Na základe našich zistení konštatujeme:

1. Teóriu, že degeneratívne zmeny chrbtice sú nezvratné, môžeme považovať za prekonanú na základe overeného vplyvu metódy impedančnej terapie.
2. Podstatou samotnej Impedančnej terapie je schopnosť ovplyvniť stratené regeneračné schopnosti organizmu. Tento jav sme nazvali DGU fenomén a doposiaľ bol dokázaný na 1123 pacientoch (06/2018). (Kostka, 2017, Kostka 2019)
3. Impedančná terapia ako bezlieková terapia degeneratívneho ochorenia chrbtice sa stáva medicínskym postupom s objektívne merateľným výsledkom ozdravenia pacienta.

Záver

V randomizovanej klinickej štúdi sa zaznamenal vplyv IT s SEI na rast medzistavcovej platničky v sledovanej skupine pacientov s DDD. V kontrolnej skupine s aplikovanou štandardnou elektroličbou sa prejav regenerácie medzistavcovej platničky – DGU fenomén nezaznamenal. Prezentovaná metóda IT otvára nový pohľad na liečbu a prognózu degeneratívnych zmien chrbtice. Výsledky liečby impedančnou terapiou u pacientov s degeneratívnymi ochoreniami chrbtice sú dôvodom, prečo si dovoľujeme ponúknuť tento inovatívny liečebný proces pre ostatné zdravotnícke zariadenia s objektívne merateľným výsledkom.

Pavol Kostka, MUDr. – profil

Narodil sa v roku 1973 na Slovensku. Štúdium na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave ukončil v roku 1999. Lekársku prax v špecializačnom odbore neurológia vykonával v popradskom regióne od roku 2001. Od roku 2000 sa venuje aplikácii špecifického elektrického impulzu (SEI) s cieľom zvrátenia degeneratívnej choroby chrbtice neinvazívnou cestou. V roku 2009 zaviedol pojem DGU fenomén ako jednoznačný dôkaz rastu medzistavcovej platničky na základe vplyvu SEI v kombinácii s terapiou suchej ihly.

Literatúra

1. ANDERSSON, GB. 1999. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 1999; 354:581–585.
2. DEYO, RA. – WEINSTEIN, JN. Primary care: Low back pain. *N Engl J Med* 2001; 344: 363–370.
3. DEYO, RA. – MIRZA, SK. – MARTIN, BI. Back pain prevalence and visit rates: estimates from U.S. national surveys, 2002. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31:2724–2727
4. FREBURGER, J.K. - HOLMES, G.M., AGANS, R.P. et al. The Rising Prevalence of Chronic Low Back Pain. *Arch Intern Med.* 2009 ; 169 (3): 251–258.
5. KATZ, JN. Lumbar disc disorders and low-back pain: socioeconomic factors and consequences. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(Suppl 2):21–24.
6. SOON, SL. – WASHINGTON, CV. Electrosurgery, electrocoagulation, electrodesiccation, electrofulguration, electrosection, electrocautery. In ROBINSON, JK. – HANKE, CW. – SIEGEL, DM. et al. *Surgery of the Skin.* 2nd edition. Elsevier; 2010. Ch 9.
7. ALBORNOZ - CABELLO, M. et al. Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017;31(2):242-249
8. WMA. 2000. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, WMA. In 52nd WMA General Assembly, Edinburgh, Scotland, October 2000. [cit. 2017-01-15]. Dostupné na internete: www.samawomenshealth.in/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/
9. RUBIN, DI. 2007 Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin.* 2007;25(2):353–371
10. FREBURGER, J.K., - HOLMES, G.M., - AGANS, R.P. et al. The Rising Prevalence of Chronic Low Back Pain. *Arch Intern Med.* 2009 ; 169 (3): 251–258.
11. MARTIN, BI. - DEYO, RA. - MIRZA, SK. et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *JAMA* 2008; 299:656–664.
12. MELZACK, R. - KATZ, J. - JEANS, M.E. 1985. The role of compensation in chronic pain: analysis using a new method of scoring the McGill Pain Questionnaire In *Pain*, ISSN 1872-6623, 1985, roč. 23, č. 2, s. 101-112. [cit. 2016-10-15]. Dostupné na internete: <https://yorkspace.library.yorku.ca/xmlui/bitstream/handle/10315/7921/KAT005.pdf?sequence=1>
13. PAULO H. J. AMORIM, THIAGO F. DE MORAES, FÁBIO DE S. AZEVEDO, JORGE V. L. DA SILVA. 2014: In Vesalius: Software Livre de Imagens Médicas www.researchgate.net/publication/260322057_InVesalius_Software_Livre_de_Imagens_Medics
14. BERTILSON, BO. C., BRING JOHAN, SJOBLUM ANNELI, SUNDELL KARIN, LARS – ERIK STRENDER. 2006: (Inter-examiner reliability in the assessment of low back pain using the Kirkaldy Willis classification, *Eur Spine J* (2006) 15: 1695-1703, DOI 10.1007/s00856-005-0050-3)
15. WHEELER, A.H. (Feb 03. 2016) Low Back Pain and Sciatica. eMedicine [on line]. In: Berman, S.A. Medscape, (cit 20.12.2016), dostupne na internete: <http://emedicine.medscape.com/article/1144130-overview#a3>
16. MCCULLOCH JA, YOUNG PH. *Essentials of spinal microsurgery.* Philadelphia, Lippincott-Raven 1998
17. CHOROŠ, R. – Integrovaný mikroelektródový systém, 2011, 50str.
18. TRÁVNÍČKOVÁ, H. – Kožní odpor a psychogalvanický reflex, 2012, 40str.
19. KOSTKA, P. - Impedančná terapia, 2017, 180 str, ISBN 978-80-89613-17-3
20. KOSTKA, P. et al. Impedančná terapia II - aplikácia v medicínskej praxi, 2019, 204 str, ISBN 978- 80-89613-24-3

Príloha č.1 – súhrn výsledkov sledovanej skupiny

p.č.	pohlavie	vek	segment chrbtice	počet terapií	V cm3 pred	V cm3 po	V cm3/% nárastu	RŠO vstup	RŠO výstup	kĺbový rozsah	škála bolesti vstup	škála bolesti výstup	laktát aerónom od 10 do 30 min – vstup/výstup	pri cvičení – vstup/výstup	priemerný laktat v kľude – vstup/výstup	
1	muz	59	C5/C6	38	1,62	2,786	1,17/71,98%	1	2	0	5	1	6,3	4	3,4	1,6
2	zena	45	C5/C6	29	1,187	1,731	0,54/45,83%	4	3	1	7	1	7,3	5,1	3,6	1,8
3	muz	62	C5/C6	37	2,601	3,611	1,01/38,83%	2	3	0	6	2	10,1	4	2,8	1,4
4	zena	75	C5/C6	36	0,985	1,366	0,38/38,68%	4	3	1	5	2	7,2	4,2	3,2	1,6
5	zena	45	C5/C6	32	0,976	1,114	0,14/14,14%	1	2	0	5	2	8,5	4,4	4,1	1,7
6	muz	65	C6/C7	47	2,941	3,285	0,344/11,7%	1	3	1	6	1	8,2	6,2	2,9	1,7
7	muz	49	C6/C7	36	1,626	1,905	0,279/17,16%	2	3	1	7	2	6,2	4,5	3,2	2,1
8	muz	55	C6/C7	40	1,884	2,818	0,934/49,58%	2	3	0	7	1	6,8	4,9	3,7	1,4
9	muz	71	C6/C7	29	0,838	1,9	1,062/126,73%	1	2	1	6	2	8,7	5	3,9	1,9
10	muz	48	L2/L3	31	5,238	12,949	7,711/147,21%	1	3	1	7	1	7,2	5,8	4,2	2,2
11	muz	57	L2/L3	35	10,837	16,817	5,980/55,18%	1	2	0	7	1	9,1	5,2	3,8	2,4
12	zena	48	L2/L3	29	11,073	12,273	1,2/10,84%	5	3	1	5	1	5,5	5,5	4,4	2,6
13	muz	75	L4/L5	32	8,374	16,522	8,148/97,30%	1	2	1	6	2	8,3	4,5	3,5	0,9
14	muz	34	L4/L5	29	12,044	15,26	3,216/26,7%	2	3	1	5	1	8,1	4,1	3,8	1,2
15	zena	48	L4/L5	32	12,137	16,441	4,30/35,46%	1	2	1	6	2	6,1	5,7	3,9	2,4
16	muz	79	L4/L5	36	13,974	20,906	6,93/49,61%	1	2	1	7	2	6,1	5,5	3,1	1,8
17	muz	62	L4/L5	32	23,135	26,776	3,641/15,74%	1	3	1	7	1	5,6	4,2	3,2	2,1
18	muz	34	L5/S1	29	10,391	13,698	3,307/31,83%	4	2	0	8	1	7,2	4,2	4,5	1,9
19	muz	60	L5/S1	35	16,599	21,775	5,176/31,18%	1	2	1	7	1	10,1	6,3	3,7	2
20	muz	67	L5/S1	36	5,729	12,663	6,934/121,03%	1	3	1	8	2	7,2	4,9	3,2	1,1
21	muz	56	L5/S1	48	17,413	23,155	5,74/32,98%	1	2	1	7	1	6,5	4,9	3,9	2,4
22	muz	54	L5/S1	35	10,7	12,429	1,73/16,16%	2	3	1	6	2	7,1	4,5	3,6	2,2
23	muz	54	C4/C5	32	2,143	2,227	0,084/3,92%	1	2	1	6	2	9,1	6,4	4	1,9
24	muz	58	L4/L5	39	15,041	15,563	0,522/3,47%	2	3	1	7	2	7,2	6,2	3,4	2,2
25	zena	54	L5/S1	34	11,904	12,321	0,417/3,5%	4	3	0	5	1	8,3	6,2	3	1,9
26	zena	72	L4/L5	41	12,537	13,121	0,58/4,66%	2	3	1	8	2	8,5	7,2	4,1	1,6
27	muz	62	C6/C7	30	2,848	2,981	0,13/4,67%	2	2	1	6	2	8,2	6,2	3,6	2,4
28	muz	46	L5/S1	29	14,077	14,605	0,53/3,75%	2	3	0	8	2	8,3	4,5	2,4	1,7
29	muz	52	C6/C7	41	2,29	2,386	0,10/4,19%	1	3	1	6	1	7,4	6	2,8	2,4

Príloha č.2 – súhrn výsledkov kontrolnej skupiny

p.č.	pohlavie	vek	segment chrbtice	počet terapií	V cm3 pred	V cm3 po	V cm3%/nárastu	RŠO vstup	RŠO výstup	kĺbový rozťah	škála bolesti vstup	škála bolesti výstup	laktát pri aeróbnom cvičení od 10 do 30 min – vstup/výstup		priemerný laktát v kľude – vstup/výstup	
1	žena	52	C3/C4	29	1,623	1,445	-0,178/-10,97%	2	2	0	6	4	14,1	11,6	3,9	3,7
2	žena	38	C5/C6	36	1,988	1,536	-0,452/-22,74%	4	4	0	7	5	9,2	9,1	3	3,1
3	muz	51	C6/C7	45	2,562	2,353	-0,209/-8,16%	6	3	0	5	3	11,2	9,4	4,2	4,1
4	žena	44	L4/L5	47	17,532	15,953	-1,579/-9,01%	4	2	1	6	4	7,3	7,5	3,3	3,1
5	žena	42	L4/L5	32	7,113	5,14	-1,973/-27,74%	4	5	1	6	4	11,8	9,6	4,1	4,1
6	žena	55	L4/L5	48	15,831	14,613	-1,218/-7,69%	2	4	0	5	4	5,6	5,6	2,5	2,3
7	muz	46	L4/L5	45	18	16,47	-1,53/-8,50%	5	5	0	5	4	7,5	7,5	3,7	3,8
8	muz	52	L3/L4	29	18,608	16,249	-2,359/-12,68%	2	2	1	6	4	6,3	5,9	4	3,5
9	žena	46	L4/L5	32	13,366	11,12	-2,246/-16,80%	2	3	0	5	4	12,4	10,1	4,2	4,4
10	žena	31	L5/S1	37	11,281	10,233	-1,048/-9,29%	2	4	1	4	3	9,5	7,9	3,1	3,2
11	muz	49	L4/L5	41	16,591	14,167	-2,424/-14,61%	1	2	1	4	3	7,2	7,5	2,9	2,9
12	muz	34	L5/S1	33	12,433	9,99	-2,443/-19,65%	2	2	1	6	4	11,9	9,8	4,1	4,2
13	muz	62	L4/L5	48	22,68	15,588	-7,092/-31,27%	1	1	0	7	5	8,1	7,8	3,5	3,5
14	muz	67	L5/S1	49	12,636	11,173	-1,463/-11,58%	4	4	0	6	4	6,2	6,2	3,7	3,8
15	muz	47	L5/S1	45	27,116	23,244	-3,872/-14,28%	4	2	1	6	4	7,9	7,6	3,1	3,1
16	muz	59	L5/S1	29	19,205	14,575	-4,63/-24,11%	1	1	1	7	4	13,7	12,7	4	3,9
17	muz	35	L5/S1	44	15,932	14,604	-1,33/-9,09%	1	1	0	5	4	10,9	9	3,7	4,1
18	muz	53	C6/C7	37	2,934	2,514	-0,420/-16,71%	5	5	1	5	3	12	8,9	2,9	2,8
19	muz	32	C3/C4	38	1,809	1,633	-0,176/-10,78%	5	5	1	6	3	6,2	6,4	2,5	2,2
20	muz	57	C3/C4	31	2,227	1,724	-0,50/-29,18%	4	4	0	5	4	7,8	6,8	3,6	3,5
21	žena	63	C6/C7	33	1,765	1,525	-0,24/-15,74%	4	3	0	6	4	11,2	8,8	2,8	3,5
22	žena	45	L5/S1	42	6,366	5,909	-0,457/-7,73%	2	3	0	5	4	14,9	12,1	3,6	3,9
23	muz	23	C5/C6	31	2,552	2,011	-0,541/-26,90%	2	3	1	7	4	10,9	9,2	4,1	3,7
24	muz	41	L3/L4	46	16,231	13,728	-2,503/-18,23%	0	0	0	7	3	8,6	9,7	4,9	5,1
25	muz	26	C3/C4	29	1,606	1,451	-0,155/-10,68%	1	1	1	5	2	8,1	7,9	3,2	3,1
26	žena	42	L3/L4	48	13,79	12,606	-1,18/-9,39%	2	1	0	6	4	13,4	13,6	4,2	4,8