

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave
Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií

**LIEČBA VERTEBROGÉNNÝCH BOLESTÍ LUMBÁLNEJ
CHRBTICE OZÓNOVOU TERAPIOU
POD CT KONTROLOU**

BAKALÁRSKA PRÁCA

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave
Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií

**LIEČBA VERTEBROGÉNNYCH BOLESTÍ LUMBÁLNEJ
CHRBTICE OZÓNOVOU TERAPIOU
POD CT KONTROLOU**

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: Rádiologická technika

Študijný odbor: 7.4.8 - Rádiologická technika

Vedúci bakalárskej práce: MUDr. Zuzana Vlková

Bratislava 2015

Mgr.Burganová Andrea

Prehlásenie

Prehlasujem, že celú bakalársku prácu na tému “Liečba vertebrogénnych bolestí lumbálnej chrbtice ozónovou terapiou pod CT kontrolou” vrátane všetkých príloh, obrázkov, tabuliek a grafov som vypracovala samostatne s použitím literatúry v priloženom zozname.

Bratislava, 15. 3. 2015

podpis:

ABSTRAKT

BURGANOVÁ, Andrea: Liečba vertebrogénnych bolestí lumbálnej chrbtice ozónovou terapiou pod CT kontrolou. Bakalárska práca. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií.

Konzultant bakalárskej práce: MUDr. Zuzana Vlková

Stupeň odbornej kvalifikácie: Bakalár

Bratislava: FOaZOŠ – SZU, 2015. 60 s.

Témou bakalárskej práce je zdôrazniť význam využitia zmesi medicínskeho ozónu O_2/O_3 pri liečbe vertebrogénnych ochorení lumbosakrálneho úseku chrbtice miniinvazívnou metódou – ozónovou terapiou na CT pracovisku pod CT kontrolou. Práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. Teoretická časť popisuje diagnózu ochorenia, incidenciu, etiológiu, klinické prejavy vertebrogénnych ochorení, anatómiu, históriu, využitie a liečebné účinky zmesi medicínskeho ozónu, zobrazovacie metódy chrbtice, využitie medicínskeho ozónu O_2/O_3 pri liečbe vertebrogénnych bolestí ozónovou terapiou. Praktická časť popisuje kompletný priebeh vyšetrenia ozónovou terapiou pod CT navigáciou, taktiež obsahuje kazuistiku a štatistické údaje z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nového Mesta nad Váhom, n.o., z obdobia troch rokov 2012 až 2014. Na konci práce v časti príloha je vypracovaný informačný leták pre CT pracovisko.

Kľúčové slová.

Algie, chrbtica, liečba.

ABSTRACT

BURGANOVÁ, Andrea: Treatment vertebrogenic pain lumbar spine ozone therapy under CT control. Bachelor thesis. Slovak Medical University, Bratislava, Faculty of Nursing and Health Professional Studies.

Consultant thesis: MD. Zuzana Vlková

Qualification level: Bachelor

Bratislava: FOaZOŠ - SMU, 2015. 60 p.

The theme of the thesis is to emphasize the importance of using a mixture of medical ozone O_2 / O_3 in the treatment of diseases vertebrogenic lumbosacral spinal segment Minimally Invasive Method - ozone therapy on CT work under CT control. The work is divided into theoretical and practical part. The theoretical part describes the diagnosis of disease incidence, etiology, clinical manifestations vertebrogenic diseases, anatomy, history, uses and therapeutic effects of a mixture of medical ozone spine imaging methods, the use of medical ozone O_2 / O_3 in the treatment of pain vertebrogenic ozone therapy. The practical part describes the complete course examinations ozone therapy under CT navigation, also contains a case report and statistics department of CT, X-ray department, Hospital Nove Mesto nad Vahom, but of the three years from 2012 to 2014. At the end of the work of the appendix is prepared informative flyer for the CT department.

Key words.

Algie, spine, treatment.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	12
1. DIAGNÓZA OCHORENIA.....	12
1.1 Incidencia a etiológia vertebrogénnych bolestí.....	12
1.2 Degeneratívne zmeny.....	14
1.3 Klinické prejavy vertebrogénnych ochorení lumbosakrálnej chrbtice.....	18
2. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA LUMBOSAKRÁLNEJ CHRBTICE.....	19
3. HISTÓRIA, VYUŽITIE A LIEČEBNÉ ÚČINKY OZÓNU.....	21
3.1 Formy použitia ozónu.....	23
4. ZOBRAZOVACIE METÓDY CHRBTICE.....	23
4.1 Počítačová tomografia.....	24
4.2 Priebeh CT vyšetrenia chrbtice.....	24
5. VYUŽITIE OZÓNU A LIEČBA VERTEBROGÉNNYCH OCHORENÍ OZÓNOVOU TERAPIOU.....	26
5.1 Technika aplikácie zmesi medicínskeho ozónu.....	29
II PRAKTICKÁ ČASŤ.....	29
6. METODIKA A PRIEBEH OZÓNOVEJ TERAPIE LS (LUMBOSAKRÁLNEHO) ÚSEKU CHRBTICE NA CT PRACOVISKU POD CT NAVIGÁCIU.....	29
7. KAZUISTIKA.....	33
8. PRIESKUM.....	40
ZÁVER.....	52
PRÍLOHA.....	54
ZOZNAM LITERATÚRY.....	58

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č.1 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace v roku 2012 podľa pohlavia.....	40
Tabuľka č.2 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	41
Tabuľka č.3 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	42
Tabuľka č.4 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace v roku 2013 podľa pohlavia.....	43
Tabuľka č.5 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	44
Tabuľka č.6 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	45
Tabuľka č.7 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace roku 2014 podľa pohlavia.....	46
Tabuľka č.8 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	47
Tabuľka č.9 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	48
Tabuľka č.10 Počet ozonoterapií za sledované obdobie roku 2012 - 2014 podľa vekovej kategórie.....	49
Tabuľka č.11 Počet ozonoterapií za sledované obdobie rokov 2012 - 2014 podľa pohlavia.....	50

ZOZNAM GRAFOV

Graf č.1 Počet ozonoterapií v roku 2012 za jednotlivé mesiace podľa pohlavia.....	40
Graf č.2 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	41
Graf č.3 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	42
Graf č.4 Počet ozonoterapií v roku 2013 za jednotlivé mesiace podľa pohlavia.....	43
Graf č.5 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	44
Graf č.6 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	45
Graf č.7 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace roku 2014 podľa pohlavia.....	46

Graf č.8 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa vekovej kategórie a pohlavia.....	47
Graf č.9 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa počtu aplikácií zmesi O ₂ /O ₃	48
Graf č.10 Počet ozonoterapií za sledované obdobie roku 2012 - 2014 podľa vekovej kategórie.....	49
Graf č. 11 Počet ozonoterapií za sledované obdobie rokov 2012 - 2014 podľa pohlavia.....	50

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č.1 Rôzne typy patologických zmien disku.....	17
Obrázok č.2 Znázorňuje polohu pacienta počas ozonoterapie(v ľahu na bruchu) pod CT navigáciou a aplikáciu Chiba ihly od firmy Cook, cez ktorú sa aplikuje medicínsky ozón do medzistavcovej platničky a ku koreňu.....	31
Obrázok č.3 Ozónový generátor TAO 80 fy.Therapy Systems.....	32
Obrázok č.4 Znázorňuje aplikáciu ozónu do medzistavcovej platničky i koreňa.....	32
Obrázok č.5 Znázorňuje úvodný scanogram pred ozónovou terapiou.....	34
Obrázok č.6 Znázorňuje označenie miesta vpichu – značka na koži.....	34
Obrázok č.7 Znázorňuje podanie Mesocainu do paravertebrálneho svalstva.....	35
Obrázok č.8 Znázorňuje zavedenie Chiba ihly ku koreňu L5 vľavo.....	35
Obrázok č.9 Znázorňuje aplikovanú zmes O ₂ /O ₃ v okolí koreňa L5 vľavo.....	36
Obrázok č.10 Znázorňuje aplikáciu mesocainu do paravertebrálneho svalstva.....	37
Obrázok č.11 Znázorňuje aplikáciu Chiba ihly intradiskálne do L4/5 vpravo.....	37
Obrázok č.12 Znázorňuje aplikovanú ozónovú zmes do disku L 4/5.....	38
Obrázok č.13 Znázorňuje aplikáciu Chiba ihly do tesnej blízkosti koreňa L5.....	39
Obrázok č.14 Znázorňuje aplikovanú zmes ozónu O ₂ /O ₃ pri koreni L5 vľavo.....	39

ÚVOD

Vertebrogénne bolesti patria v súčasnosti medzi najčastejšie sa vyskytujúce v populácii a tým, že čoraz viac postihujú hlavne ľudí v produktívnom veku majú aj závažný socioekonomický dosah. Nárast vertebrogénnych ochorení nielen akútnych, ale obzvlášť chronických, môžeme tento stav označiť epidémiou súčasnosti. Vertebrogénne ochorenia prezentujú veľkú skupinu degeneratívnych a funkčných zmien chrbtice, ktorých spoločným znakom je bolesť. Lumbosakrálny úsek chrbtice patrí k najviac exponovanej a namáhanej časti aj napriek tomu, že je tvorená najväčšími stavcami. Vertebrogénne bolesti patria medzi najčastejšiu príčinu návštevy praktického a odborného lekára a tiež sú veľmi častou príčinou pracovnej neschopnosti ľudí. Postihujú väčšinou ľudí v produktívnom veku, ale v poslednom období sa táto veková hranica znižuje a na bolesti chrbtice trpí čoraz viac mladých ľudí. Vo veľkej miere je dôsledkom nesprávneho životného štýlu, charakterizovaného nedostatkom pohybovej aktivity, vysokým pracovným nasadením, sedavým zamestnaním, jednostrannou záťažou, zvýšeným fyzickým zaťažením v práci u iných zvýšenou psychickou tenziou. Zo zdravotného problému vertebrogénnych bolestí, plynú individuálne a spoločenské dôsledky. Na vzniku, vývoji a rozdieloch vo zvládaní bolesti sa podieľa psychosociálne faktory života, ktoré sú nielen zdrojom rizika, ale tiež širokou oblasťou pre opatrenia vedúce k podpore zdravia a prevencii chronických vertebrogénnych bolestí. Vertebrogénne bolesti sú najbežnejšie a tiež najnákladnejšie zdravotné ťažkosti ľudí vyspelých priemyselných krajín. Doterajšie skúsenosti poukazujú, že okolnosti vzniku, chronický charakter ale aj zmierňovanie dôsledkov vertebrogénnych bolestí, nemožno hľadať len v oblasti medicíny, ale je nutné brať do úvahy širšie sociálne, ekonomické i kultúrne okolnosti života ľudí. V súčasnosti sa na bolesti chrbtice okrem iných terapeutických a liečebných metód používa liečba pomocou zmesi kyslíka a ozónu, ozónová terapia pod CT kontrolou (navigáciou), prípadne už menej často pod skioskopickou kontrolou. Pri ozónovej terapii sa využívajú terapeutické účinky zmesi medicínskeho ozónu O_2/O_3 v bezpečných koncentráciách a koncentrácia i množstvo ozónu závisí hlavne od miesta aplikácie. Liečebné využitie ozónu má obzvlášť veľa možností najmä pre jeho prirodzenosť, účinnosť a relatívne nízke náklady. Cieľom práce bolo vyzdvihnúť postavenie a súčasné možnosti využitia ozónu pri liečbe, terapii vertebrogénnych bolestí lumbosakrálnej časti chrbtice ozónovou terapiou pod CT kontrolou. Práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť, kde v teoretickej časti

popisujem diagnózu ochorenia, incidenciu, etiológiu, klinické prejavy vertebrogénnych ochorení, anatómiu, históriu, využitie a liečebné účinky zmesi medicínskeho ozónu, zobrazovacie metódy chrbtice, využitie medicínskeho ozónu pri liečbe vertebrogénnych bolestí ozónovou terapiou. Praktická časť popisuje kompletný priebeh vyšetrenia ozónovou terapiou pod CT navigáciou na CT pracovisku, NsP Nového Mesta nad Váhom, taktiež obsahuje kazuistiku, kde je priebeh ozónových terapií u troch pacientiek s problémami vertebrogénnych bolestí a úspešnosť liečby u nich. Po kazuistike nasleduje prieskum, kde sú uvedené štatistické údaje, vyhodnotenie o počte ozónových terapií, vekovej kategórii a pohlavia v sledovanom období troch rokov 2012 a 2014. Najvýznamnejší ústup bolestí sme pozorovali pri kombinovanej intradiskálnej a intraforaminálnej aplikácii zmesi medicínskeho ozónu O₂/O₃. Po závere práce v časti príloha je vypracovaný informačný leták pre pacientov o ozónovej terapii na CT pracovisku pod CT navigáciou.

I TEORETICKÁ ČASŤ

1. DIAGNÓZA OCHORENIA

Vertebrogénne poruchy môžeme definovať ako súbor funkčných a degeneratívnych ochorení chrbtice, prejavujúce sa bolesťou v rôznych oblastiach chrbtice alebo bolesťou vyžarujúce z chrbtice do iných častí tela (Ambler, 2006). Bolesťou v oblasti chrbtice sa môžu manifestovať rôzne ochorenia, zápalové, degeneratívne a funkčné poruchy, neurologické, metabolické či svalové ochorenia, novotvary, metastázy, prenesené bolesti. (Rychlíková, 2008). Vertebrogénne algické syndrómy (VAS) sú to bolestivé ochorenia chrbtice sprevádzané poruchami jej kĺbov, väzov, medzistavcových platničiek a okolitých svalov. Manifestujú sa bolesťami v príslušnom úseku chrbtice, často je pozorovateľná, v závislosti na postihnutom úseku chrbtice, aj vyžarovanie bolestí do hlavy, ramien, horných končatín, hrudníka či dolných končatín (Vokurka, Hugo 2009). Vertebrogénne poruchy majú rôzne klinické prejavy a preto sa touto problematikou zaoberajú viaceré lekárske odbory, hlavne neurológia, interná medicína, ortopédia, reumatológia, rehabilitácia, pediatria a ďalšie (Rychlíková, 2008). Vertebrogénny algický syndróm môžeme rozdeliť do dvoch skupín. Prvú skupina tvoria poruchy štrukturálne - ireverzibilné, sem patrí degenerácia intervertebrálnych kĺbov, postihnutie medzistavcovej platničky, spinálne stenózy, spondylolistéza a tiež zápal a nádory. Druhú skupinu tvoria poruchy, ktoré nie sú úplne anatomicky definované, ale považujú sa za poruchy reverzibilné - funkčné. Zaraduje sa tu porucha radiacej funkcie CNS, porucha v spracovávaní podnetov a taktiež aj porucha psychiky (Kolář 2009).

1.1 INCIDENCIA A ETIOLÓGIA VERTEBROGÉNNYCH BOLESTÍ

Incidencia:

Vertebrogénne ochorenia sú po ochoreniach dýchacích ciest druhou najčastejšou príčinou návštevy praktického a odborného lekára. Patria medzi najčastejšie ochorenia, ktoré sú príčinou obmedzenej aktivity u osôb do 45 rokov. Predstavujú 20- 30% práceneschopnosti a približne 50% dôchodkových rozhodnutí plynúce z diskogénnych ochorení. Vyskytujú sa rovnako u mužov a žien a manifestujú sa bolesťou najčastejšie medzi 30 až 60 rokom života. Vo väčšine krajín Európy sú na 5.- 6.mieste príčin

hospitalizácie (Dvorák, 2001). Epidemiologický prieskum poukazuje, že až 85% populácie vo vyspelých priemyselných krajinách aspoň raz v živote trpelo bolesťou chrbta (Hasárová, Šanta 2008). Ročná prevalencia bolesti chrbtice u populácie v produktívnom veku je okolo 40 % (Kolář, 2009). Bolesti a problémy v driekovej a krížovej oblasti sú prevažne u dospelých pacientov a to až v 50% (Bednařík, Kadaňka 2000). Najčastejšie sú problémy z driekovej oblasti nasledujú v krčnej a hrudnej oblasti v pomere 4:2:1. So zmenou životného štýlu sa čoraz častejšie vyskytuje nástup ochorenia u mladých ľudí, kedy na princípe poruchy statiky a dynamiky chrbtice, vznikajú akútne bolesti po nejakom náhlom pohybe - manipulácia s bremenami, nevhodná fyzická aktivita (Adamová, Bednařík 2007). Existujú individuálne rozdiely vo veľkosti a rýchlosti nástupu degeneratívnych zmien chrbtice, napriek tomu však niet jedinca, ktorý by okolo 60. roku svojho života nemal žiadne degeneratívne zmeny. Rádiologicky sa degeneratívne zmeny vyskytujú do 40. roku života u 35% populácie, do 50. roku života u 80% a nad 60. rokov u 93% populácie. Klinická manifestácia degeneratívnych zmien je u 35% populácie, pričom po 70. roku života je 75% ľudí bez klinickej manifestácie. Prevalencia bolestí chrbtice sa teda postupne zvyšuje do 65. roku života, neskôr sa znižuje a príčiny poklesu po uvedenej vekovej hranici nie sú úplne jasné (Rychlíková 2004).

Etiológia:

Klasifikácia vertebrogénnych bolestí sa zakladá na určitých pojmoch, ktoré nejakým spôsobom charakterizujú bolestivý stav a to začiatok bolesti, intenzitu, trvanie a jej lokalizáciu (Kasík, 2002). Podľa definície IASP (International Association for the Study of Pain) sú pod pojmom vertebrogénne bolesti označované akútne alebo chronické recidivujúce alebo trvajúce bolestivé stavy chrbtice degeneratívnej, alebo funkčnej etiológie (Hasárová, Šanta 2008). Poruchy funkcie pohybového systému sa tradične delia na poruchy štrukturálne, funkčné a funkcionálne (Poděbradský, 2009). Štrukturálne poruchy vznikajú na podklade získaných a vrodených chýb, úrazov, zápalov, degeneratívnych zmien, metabolických chorôb a nádorov. Nedajú sa terapiou úplne odstrániť a ponechávajú určité následky (Müller, 2005). Degeneratívne zmeny môžu postihovať telo stavca, medzistavcový priestor a medzistavcový kĺb. Vznikajú z rôznych príčin. Často sú prejavom prirodzeného starnutia organizmu, sú

prejavom reakcie chrbtice na opakované mikrotraumatizácie v dôsledku dlhodobo sa opakujúceho nerovnomerného zaťažovania a preťažovania niektorých úsekov chrbtice. Degeneratívne zmeny môžu taktiež vznikáť v segmentoch, kde je zvýšená pohyblivosť - hypermobilita (Rychlíková 2012). Väčšina vertebrogénnych porúch je funkčnej etiológie, teda bez výraznejšieho štrukturálneho nálezu. Vertebrogénne bolesti sa najčastejšie vyskytujú v oblasti krčnej a drierkovej chrbtice, ktoré sú z mechanického hľadiska najviac zaťažované a skrývajú sa za širokú škálu diagnóz cerviokraniálneho, cervikobrachiálneho, lumbosakrálneho či sakroiliakálneho syndrómu. Bolesti chrbta môžu taktiež sprevádzať choroby neurologické, infekčné, cievne, či choroby srdca, pľúc a celej rady vnútorných orgánov. Nesprávna pohybová životospráva, prevaha statického zaťažovania v nefyziologických polohách, hypokinéza či jednostranné nadmerné preťažovanie spôsobujú disharmonický rozvoj organizmu. Vplyvom lokálnej poruchy alebo lokálneho preťaženia dochádza k poruche statickej funkcie svalu. Preťažené statické svaly sa skracujú, nazaťažované dynamické svaly vplyvom recipročnej inhibície sa oslabujú, vzniká svalová dysbalancia. Postupne sa začínú svaly zapájať pri bežnom pohybe v inom poradí a s inou intenzitou. Príčinou vzniku funkčných porúch je multifaktoriálna porucha riadenia pohybu. (Varga, 2008). Funkcionálne poruchy, v minulosti označované ako hysterické, sa nedarí pozitívne ovplyvniť prostriedkami fyzioterapie a metódou voľby je tu starostlivosť psychiatrická, vrátane psychofarmák (Poděbradský, 2009). Ďalšie faktory, ktoré ovplyvňujú vznik vertebrogénnych porúch delíme na ovplyvniteľné a neovplyvniteľné. Medzi ovplyvniteľné faktory patrí druh zamestnania, životospráva, hmotnosť, jednostranná pohybová aktivita, hypokinéza – znížená pohyblivosť, psychické ladenie a iné. Do skupiny neovplyvniteľných faktorov patria pohlavie, dedičnosť i vztast. Vznik vertebrogénnych problémov je väčšinou následkom zanedbania prevencie. (Preissová, 2008)

1.2 DEGENERATÍVNE ZMENY CHRBTICE

K degeneratívnym zmenám chrbtice dochádza fyziologicky, následkom prirodzeného starnutia organizmu (chrbtice) a tiež predčasne vďaka patologickému postaveniu chrbtice (napr. skolióze či Scheuermanovej chorobe), po úrazoch, zápalových ochoreniach chrbtice, pri dlhodobom športovom alebo profesionálnom

preťažovaní chrbtice, tiež vďaka anomáliám, ktoré obmedzujú hybnosť v určitých segmentoch, čo vedie k preťažovaniu susedných stavcov. Najčastejšie okolo tridsiateho roku života začína degenerácia krčných stavcov, nasleduje degenerácia lumbálnej a sakrálnej časti chrbtice, teda hlavne lubosakrálneho prechodu (v oblasti L4/L5 a L5/S1). Postihnuté sú najpohyblivejšie segmenty chrbtice vystavené najväčšej mechanickej námahe. Existujú pomerne veľké individuálne rozdiely vo veľkosti týchto zmien a rýchlosti ich nástupu, ale môžeme povedať, že nie je jedinca vo veku 60 rokov, ktorý by na chrbtici nemal žiadne degeneratívne zmeny (Hnízdl, 2005). Poškodenie medzistavcovej platničky (intervertebrálneho disku) je súčasťou degeneratívneho procesu postihujúceho celú chrbticu, vlastne začiatkom celého procesu. Pri degenerácii medzistavcovej platničky dochádza k zníženiu výšky medzistavcového priestoru a následne k vyklenutiu platničky cez okraj stavcov rôznym smerom – odborné sa tento stav hodnotí ako protrúzia resp. hernia event. extrúzia platničky. Následne dochádza k zníženiu výšky platničky a ku kontaktu povrchu susediacich stavcov, postupne dôjde k tvorbe kostných výrastkov – osteofytov, ktoré sa najčastejšie vyskytujú na prednej a bočnej strane stavcov a vedú k ďalšiemu zúženiu medzistavcových priestorov. Vývojom degeneratívnych zmien medzistavcovej platničky dochádza tiež k patologickému postaveniu medzistavcových kĺbov, v dôsledku čoho je kĺb pod napätím a rýchlejšie podlieha degeneratívnym procesom. Tiež dochádza ku zmenám, ktoré sa označujú ako osteoartrída - zápalové ochorenie kĺbov a tento stav vedie k redukcii kĺbovej chrupavky s tvorbou osteofytov, cýst a následne k celkovému narastaniu objemu kĺbov, ktoré zužujú oblasť nervových otvorov a miešneho kanála. (Neurol.prax,Rudinský, 2008).

Typy degeneratívnych zmien chrbtice:

Diskopatie - pri degenerácii anulus fibrosus platničky dochádza k jeho narušeniu, a zároveň s léziou ligamentum longitudinale posterior až k prieniku nucleus pulposus do kanálu. Stav, kedy sa pulpózne jadro vysunie (vyklenie) se nazýva protrúzia. Zvyčajne sa však toto jadro vyklenie do chrbticového kanála – prolaps. Niekedy sa i časť jadra úplne oddelí od platničky – sekvester. Manifestuje sa koreňovými príznakmi alebo tiež syndrómom kaudy. Ďalším prejavom degeneratívneho postihnutia platničky sú osteofyty priľahlých stavcových tiel, orientované prevažne horizontálne (Kolář et al.,2009).

Spondylóza – vzniká postupnou stratou vody v medzistavcových platničkách, ktorá je spôsobená stárnutím, tým sa znižuje odolnosť voči mechanickým vplyvom, postihnuté sú intervertebrálne priestory, prejavuje sa znížením diskov vytvárajú sa okrajové osteofyty na spojení platničky a stavcového tela.

Spondyloartróza - degeneratívny artrotický proces postihujúci intervertebrálne kĺby.

Forestiérová choroba - tvorba premost'ujúcich kostenných valov medzistavcovými telami bez prítomnosti degenerácie medzistavcových platničiek.

Stenóza chrbticového kanála - dochádza k útlaku štruktúr v chrbticovom kanály.

Spondylolýza – dochádza k poruchám kontinuity stavcového oblúka, ktorý je väzivovo prerušený, predná časť stavca sa posúva dopredu a zadné zostáva vzadu, často medzi L4/L5, (Ambler 2006, Ambler 2011, Rychlíková 2004)

Spondylolistéza - dochádza k posunu tela jedného stavca dopredu vzhľadom k stavcu po ním. Súčasne sklzáva dopredu aj celá chrbtica ležiaca na posúvajúcim sa stavci. Spondylolistéza je konečným štádiom degenerácie chrbtice. V počiatočných štádiách sa objavujú bolesti chrbtice pri dlhšom stoji a pri námahe. Pri výraznejšom sklznutí sú väčšinou prítomné koreňové príznaky. Najčastejšie je lokalizovaná na stavci L5, ktorý sa posúva proti krížovej kosti. Spondylolistézy sa delia na dysplastické (kongenitálne), istmické (defekt isthmus – spondylolýza) a degeneratívne (Janíček a i. 2007, Náhlovský a i. 2006).

Hernia disku podľa lokality na platničke môže byť:

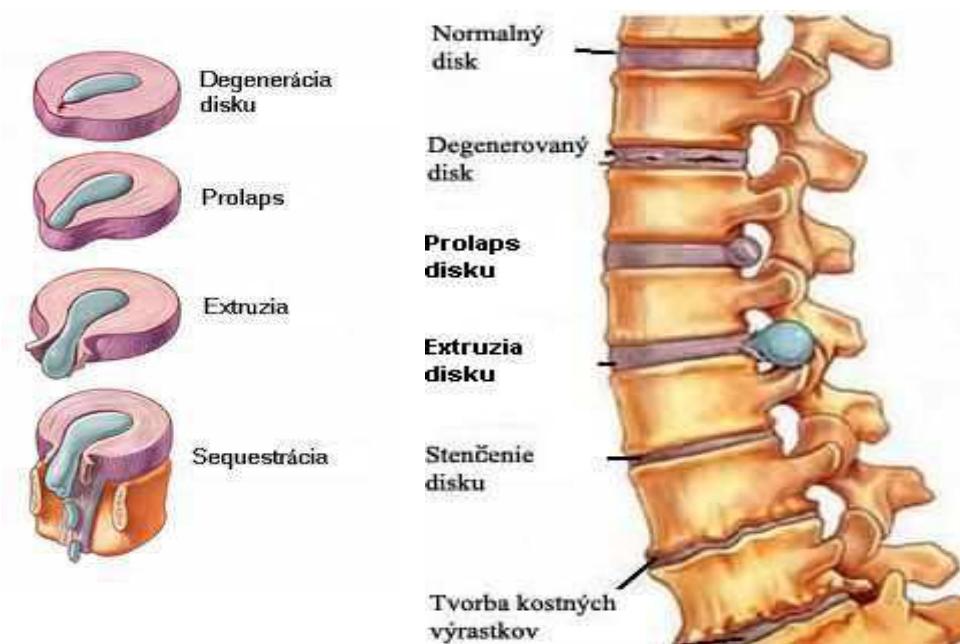
- laterálna
- foraminálna
- paramediálna
- mediálna

Najzávažnejšie následky má pri jej vyklenutí do chrbticového kanála, pretože tlačí na vystupujúci nervový koreň. Rozdiel medzi protrúziou a extrúziou je v tom, že protrúzia má väčší latero-laterálny rozmer ako antero-posteriórny rozmer a pri extrúzii je to naopak, taktiež platí, že vo väčšine prípadoch pri extrúzii býva výrazne porušený väzivový prstenec (annulus fibrosus) platničky a pri protrúzii tento fakt nebýva pravidlom (Kasík et al., 2002).

Rozsah poruchy medzistavcovej platničky môžeme rozčleniť do štyroch kategórii:

1. Vyklenovanie (bulging) platničky - ide o symetrické vyklenutie platničky za hranicu tela stavca.
2. Herniácia (prolaps) platničky - centrálna hmota nucleus pulposus preniká do defektu v anulus fibrosus a dochádza k fokálnemu vyklenutiu platničky cez obvod stavca.
3. Extrúzia platničky - nucleus pulposus penetruje vonkajšou vrstvou anulus fibrosus, ale naďalej ostáva v spojení so zvyšnou hmotou jadra.
4. Extrúzia so sekvestráciou platničky - ligamentum longitudinale posterior je perforované a jeden alebo viac voľných fragmentov nucleus pulposus migruje v epidurálnom priestore, nie do koreňového kanála (Kolář et al., 2009).

Obr.č.1. Rôzne typy patologických zmien disku



Zdroj: <http://www.ozonoterapia.biz/>

1.3 KLINICKÉ PREJAVY VERTEBROGÉNNYCH OCHORENÍ LS (LUMBOSAKRÁLNEJ) CHRBTICE

Klinický nález u degeneratívneho ochorenia chrbtice je charakterizovaný lokálnym nálezom v mieste lézie, najmä bolesťou, blokádou v pohybovom segmente, svalovým spazmom a ďalšími príznakmi, ktoré sú dané postihnutím okolitých nervových štruktúr (Ambler 2011). Pri radikulárnych (koreňových) syndrómoch býva najčastejšou príčinou vzniku prietrž medzistavcovej platničky, môže však vznikáť i v dôsledku degeneratívnych zmien, tumorov, metastáz, úrazmi a pod. Koreňová iritácia vzniká pri určitom pohybe, zväčša pri predklone a záklone, pretože sa pri nich zväčšuje tlak na anulus fibrosus (Rychlíková, 2008). Koreňová bolesť má za zdroj bolesti najčastejšie prietrž disku, stenózu či jazvu s útlakom nervu. Najčastejšou príčinou koreňových syndrómov sú hernie disku a tie sú najčastejšie v segment L4/L5 a L5/S1, ďalšou príčinou sú spondylotické zmeny (Dungl 2005, Kasík a i. 2002). Typická je jednostranná bolesť dolnej končatiny s parestéziami a necitlivosťou odpovedajúcou segmentu postihnutia. Bolesť je typicky neuropatická, ostrá, vystreľujúca až pálivá, sú tu známky nervového dráždenia s motorickými, senzorickými a reflexnými zmenami (Vrba, 2008). Koreňový syndróm L4 je menej častý, bolesť vyžaruje do podbrušia a okolo trochanter major na vnútornú a prednú stranu stehna, predkolenia a na vnútornú stranu chodidla. Pri svalovej hypotónii sa postihnutý nie je schopný zdvihnúť z drepu. Koreňový syndróm L5 vzniká najčastejšie laterálnou prietržou medzistavcovej platničky L4/5. Manifestuje sa bolesťou v drieku s propagáciou skôr za trochanter major na vonkajšiu stranu stehna, kolena, pod koleno a na medioplantárnu stranu lýtka, dorzum(chrbát) nohy až k palcu. Objektívne viazne stoj na pätách, oslabená je dorzálna flexia palca. Časté sú poruchy prekrvenia a pocit chladu. Koreňový syndróm S1 vzniká prevažne laterálnou prietržou medzistavcovej platničky L5/S1. Bolesť vyžaruje z drieku po zadnej strane sedacej krajiny, stehna a lýtka do päty, cez fibulárny okraj chodidla až k malíčku. Objektívne sa vyskytujú vymiznuté reflexy S1, Achillovej šľachy, hypestézia v dermatóme S1, obmedzená pronácia chodidla, viazne stoj na špičkách (Rychlíková, 2008). Pseudoradikulárny syndróm je charakterizovaný projekciou do koreňových zón, lokalizácia je ale neurčitá, presahujúca do susedných dermatómov, nie je objektívny výpadok citlivosti, motoriky a reflexov, bolesť nie je provokovaná typickými manévrami. Najčastejší zdroj bolesti predstavuje facetový syndróm, postihuje SI skĺbenia a bedrový kĺb (Vrba, 2008). Medzi klinické príznaky v driekovej oblasti

môžeme zaradiť lumbalgie, bolesti v gluteálnej krajine, bolesti v dolnej končatine, ktoré vzniknú po prudkom pohybe alebo predklone. Za miesto bolesti je považovaný patologicky zmenený intervertebrálny kĺb a okolité mäkké tkanivá. Významnou funkciou facetových kĺbov je regulácia hybnosti a rozloženie axiálneho zaťaženia na širokú oblasť pohybového segmentu. Degenerácie kĺbov vedú k obmedzeniu ich funkcie (Kasík et al. 2002, Rokyta 2006). Pre segmentové syndrómy sú typické lokalizované bolesti v určitej oblasti chrbtice, bez iradiácie. Lumbago je akútny segmentový vertebrogénny syndróm v drierkovej oblasti, ktorý vzniká po zdvihnutí ťažkého bremena z predklonu pri súčasnej rotácii chrbtice. Lumbago je sprevádzané poruchou držania s obmedzením a bolesťou pri pohyboch určitým smerom a reflexnými zmenami (Rokyta 2006). Spinálna stenóza sa prejavuje zmenami, ktoré vedú k zúženiu chrbticového kanálu, laterálnych recesov alebo koreňových kanálov, sú to opakované preťažovania a prirodzený priebeh degenerácie v procese starnutia (Kasík a i. 2002, Náhlavský a i. 2006). Lumboischiadický syndróm (LIS) patrí medzi najčastejšie neurologické ochorenia, vyskytujúce sa vo veku medzi 40 až 60 rokom, ale v súčasnosti je badateľný výskyt aj u mladších jedincov. Tento syndróm je následkom častého lumbaga či lumbalgie. Manifestuje sa postupne alebo náhlou vzniknutou bolesťou v lumbálnej chrbtici, ktoré však vystreľuje aj do dolných končatín. Príčinou tiež môže byť poškodenie medzistavcovej platničky. Okrem bolesti v krížovej oblasti sa objavuje aj zníženie až vyhasnutie príslušných šľachových a okosticových reflexov, svalová hypotrofia a oslabenie zodpovedajúcich svalov. Bolesť je podnietená fyzickou záťažou, sedením, dlhšou chôdzou či státím a prechladnutím. Lumboischiadický syndróm sa môže objaviť v distribúcii koreňa L4, S1, L5, či zmiešane S1 a L5. (Tyrlíková, 1999). Syndróm kaudy je komplex príznakov zahŕňajúci lumbalgie s jednostrannou alebo obojstrannou koreňovou bolesťou, progradujúca difúzna svalová slabosť dolných končatín, distálne od postihnutia. Senzitívne poruchy nie sú len v distribúcii koreňových bolestí, ale tiež v typickej oblasti sedlového tvaru v perianogenitálnej oblasti s neurogennými poruchami mikcie, defekácie a sexuálnych porúch. Podmienkou vzniku sfinkterových porúch je postihnutie sakrálnych koreňov od S₂. Príčinou tohto ochorenia sú hernie, fraktúry drierkových stavcov, infekcie, nádory, hematómy, reumatoidné ochorenia a degeneratívne ochorenia chrbtice. Liečba spočíva v operácii postihnutého miesta (Kasík et al. 2002). Failed back surgery syndróm znamená pretrvávajúce alebo recidivujúce bolesti po operácii chrbtice. Táto komplikácia hrozí v prípade asi 7 %

operácii. Najčastejšími príčinami sú reherniácia disku, rozvoj sekundárnej instability, extrémne jazvenie a vznik stenózy (Dungl 2005).

2. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA LS CHRBTICE

Chrbtica (columna vertebralis) je tvorená z 33 - 34 stavcov, 23 medzistavcových platničiek a z 24 pohybových segmentov (Dylevský, 2009). V konečnom dôsledku je však na chrbtici len 24 stavcov, pretože krížové a kostrčové stavce navzájom zrastajú a tvoria kosť krížovú a kostrčovú (Dokládala, Páč, 2006). Anatomicky sa funkčný pohybový segment skladá zo susedných polovic stavcových tiel, páru medzistavcových kĺbov, medzistavcovej platničky, fixačného väziva, zo svalov a svalových fascií. Z funkčného hľadiska má pohybový segment chrbtice tri základné zložky: nosnú, hydrodynamickú a kinetickú. Nosnými a pasívne fixačnými komponentmi segmentu sú stavce a medzistavcové väzy. Hydrodynamickú časť predstavujú medzistavcové platničky a cievny systém chrbtice. Kinetickou a aktívne fixačnou zložkou sú kĺby chrbtice a svaly (Dylevský, 2009). Dĺžka celej chrbtice predstavuje asi 35 % celkovej výšky tela. Zakrivenie chrbtice sa označuje ako lordóza a kyfóza. Lordóza predstavuje oblúkovité zakrivenie vyklenujúce sa dopredu. Kyfóza je oblúkovité zakrivenie vyklenujúce sa dozadu. Fyziologicky rozoznávame lordózu krčnú a driekovú a kyfózu hrudnú. Vybočenie v rovine frontálnej označujeme pojmom skolióza (Čihák, 2001). Každý stavec tvoria tri časti: corpus vertebrae (telo, najmohutnejšia ventrálne uložená časť, arcus vertebrae (stavcový oblúk uložený dorzálny), processus vertebrae - stavcové výbežky (Dokládala, Páč, 2006). Medzi odstupmi oblúkov od stavcových tiel sú medzistavcové zárezy, ohraničujúce medzistavcové otvory pre výstup miechových nervov. Telo a oblúk uzatvárajú spoločne stavcový otvor - foramen vertebrale. Všetky stavcové otvory ohraničujú chrbticový kanál - canalis vertebralis. Stavcové výbežky zahŕňajú dva páry kĺbových výbežkov - processus articulares superior a inferior, pre vzájomné spojenie stavcov, jeden pár priečnych výbežkov - processus transversi a jeden výbežok trňový - processus spinosus. Telá stavcov spájajú medzistavcové platničky - disci intervertebrales, nachádzajú sa medzi telami stavcov a majú s nimi rovnaký tvar. Prvá sa nachádza medzi čapovcom a tretím krčným stavcom a posledná medzi piatym driekovým stavcom a kosťou krížovou. Celkovo platničky tvoria $\frac{1}{4}$ výšky chrbtice. Vekom sa platničky znižujú a výška človeka sa znižuje. Medzistavcové platničky

majú funkciu pružného pohyblivého spojenia medzi stavcami. Tlmia nárazy pri chôdzi a pohybe (Holibková, Laichman, 2006). Každá medzistavcová platnička sa skladá z centrálne uloženého jadra (nucleus pulposus) a okolitého väzivového prstenca (anulus fibrosus). Anatomicky tieto štruktúry plynulo prechádzajú z oboch strán do chrupavčitých krycích doštičiek, ktoré tvoria hranice medzistavcovými telami (Čihák, 2001). Lumbálna (drieková) chrbtica pozostáva z 5 lumbálnych stavcov, ktoré patria k najmohutnejším. (Čihák, 2001). Foramen vertebrale je trojuholníkovitého tvaru. Priečne výbežky sú v tejto časti chrbtice nahradené processus costales, čo sú štíhle a pomerne dlhé výbežky. Processus spinosi majú tvar doštičiek, ktoré sú zo strán oploštelé. Processus articulares sú vysoké, kĺbové plôšky na nich sú orientované v sagitálnej rovine. Krížová kosť - os sacrum má vpredu 4 páry otvorov pre prestup ventrálnych vetví sakrálnych nervov a tiež na zadnej ploche 4 páry otvorov pre výstup dorzálnych vetví miechových nervov. Na vonkajších častiach krížovej kosti leží kĺbová plocha, facies auricularis, pre spojenie chrbtice s pletencom dolnej končatiny (Dylevský, 2009).

3. HISTÓRIA, VYUŽITIE A LIEČEBNÉ ÚČINKY OZÓNU

Ozón v roku 1785 objavil holandský fyzik Martinus Van Marum. Prvý generátor ozónu zhotovil Werner von Siemens v roku 1857 v Nemecku. Šestnásť rokov po objave ozónu, bol prvýkrát ozón použitý v prostredí zdravotnej starostlivosti pre dezinfekciu a sterilizáciu na operačných sálach. V roku 1870 sa ozón využíval v terapii na očistenie krvi. Začiatkom 20. storočia nadobudli prvé skúsenosti v súvislosti s liečbou cukrovky, chrípky, chudokrvnosti, čierneho kašľa, alebo akútnych zápalov. V súčasnosti sa ozonoterapii v rámci Európskej únie venuje viacero pracovísk v Nemecku, Grécku, Španielsku, a v Taliansku, kde sa vyučuje ako jeden z predmetov na lekárske fakultách. Táto metóda je uznávaná v USA, kde je certifikovaná v 13 štátoch, rozšírená je i v Kanade, Číne, Indii a v niektorých štátoch Južnej Ameriky. Ozón je bezfarebný plyn charakteristickej mierne nasladlej vône, po chemickej stránke ide o 3-atómovú molekulu kyslíka s vyššou molekulárnou hmotnosťou a vyššou rozpustnosťou v tekutom prostredí v porovnaní s 2-atómovou molekulou kyslíka. Ozón v malých množstvách má liečivý efekt a vo veľkej miere sa používa v zubnom lekárstve, v internej medicíne, onkológii, kožnom, očnom lekárstve, v chirurgii, neurológii atď. Liečebný efekt aplikovaného ozónu závisí od jeho koncentrácie.

Všeobecne sa za bezpečnú, netoxickú hranicu považuje koncentrácia 70 mg / ml ozónu. Vyššia koncentrácia ozónu blokuje antioxidantné enzýmy, čo spôsobujúce poškodenie bunkových membrán. Biologický účinok ozónu na organizmus je dvojaký, v závislosti na koncentrácii a dĺžke expozície. Nízke medicínske dávky ozónu majú terapeutické účinky, vysoké koncentrácie pôsobia toxicky. Farmakologické základy oxygenu-ozonoterapie, tzv. medicínsky (lekársky) ozón tvorí zmes medicínskeho kyslíka a ozónu pripraveného z medicínskeho kyslíka v koncentráciách od 10 do 40 ug ozónu na ml kyslíka. Koncentrácia zmesi kyslíka a ozónu, ako aj jeho množstvo závisia od miesta aplikácie. Ozón je vytváraný generátorom ozónu. Pretože je ozónová molekula nestabilná, jeho lekárska forma sa musí použiť bezprostredne po jeho príprave.

Spôsoby aplikácie sú rôznorodé a o výsledku liečby rozhoduje správna indikácia. Pri ozonoterapii sa využívajú terapeutické účinky zmesi ozón - kyslík v bezpečných koncentráciách 10 - 35µg/ml. Kyslík môže byť ozónom dodaný do bunky v rôznych formách. Každá bunka, ktorá sa dá ešte zachrániť potrebuje kyslík, ozón sa do nej dostane v koncentráciách, ktoré sú minimálne a povolené európskymi normami. Pri styku s bunkou sa ozón rozštiepi sa na dva kyslíky a vydá 142 joulov energie a dodá bunke aj energiu aj kyslík. Pre dosiahnutie biologického a terapeutického účinku musí ozón iniciovať akútny oxidatívny stres, ktorý však nesmie prekročiť antioxidantné obranné mechanizmy, predstavuje najsilnejší oxidatívny agens. Ozonoterapia sa vo viacerých štátoch sveta úspešne využíva aj na liečbu vertebrogénnych bolestí a poškodených platničiek. Priekopníkmi v tejto oblasti sú Taliani a Španieli, ich dlhoročné skúsenosti potvrdili výrazné liečebné úspechy a zmenšenie počtu operovaných pacientov pre poškodenie disku. Má to obrovský význam nielen medicínsky ale i ekonomický.

Liečivé účinky ozónu

- likviduje vírusy, baktérie, plesne, má teda dezinfekčné účinky
- zlepšuje prekrvenie tkanív a zabraňuje tvorbe krvných zrazenín
- podporuje tvorbu nových ciev v poškodenom tkanive, a tým urýchľuje regeneráciu
- protizápalové účinky
- analgetické účinky

- antiedematózne účinky
- má výrazne protinádorové účinky
- výrazne podporuje aktivitu imunitného systému
- pri únavový syndrónoch, stavoch vyčerpanosti po traumách a operáciach
- v prevencii bunecného starnutia účinkom na voľné radikály

(www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka038.,www.ozonovaterapia.sk/index.php/o-ambulacii/52-historia-ozonu-a-ozonoterapie, [www.nemocnicads.sk/index.php?option=com_content &task=view&id=34&Itemid=0&lang=iso-8859-2](http://www.nemocnicads.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=0&lang=iso-8859-2)).

3.1 FORMY POUŽITIA ZMESI OZÓNU O₂/O₃

Ozón sa dá použiť v rôznych formách s presne definovaným terapeutickým využitím pre rôzne aplikácie, ako je napríklad intramuskulárne, epidurálne, intradiskálne, periradikulárne, periartikulárne, intraartikulárne, subkutánne, rektálne, intravenózne, atď.

Ozón sa aplikuje :

- v plynovej forme, kedy sa najčastejšie používa pri degeneratívnych procesoch chrbtice, kĺbov, pri poškodení svalov, šliach a niektorých poruchách periférneho nervového systému (koreňové syndrómy, obrna tvárového nervu, syndróm karpálneho tunela, spinálna stenotizácia)
- v ozonizovaných roztokoch. ako infúzna forma slúži na detoxikáciu a revitalizáciu tela, ale aj pri niektorých systémových ochoreniach
- v ozonizovaných olejoch (kokosový, olivový) a mastiach, ktoré sa aplikujú lokálne na postihnutú oblasť(www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka038).

4. ZOBRAZOVACIE METÓDY CHRBTICE

Zobrazovacie metódy sú všetky metódy používané v medicíne na vizualizáciu určitej časti tela. Rádiologické vyšetrovacie metódy majú prioritné postavenie v diagnostike i liečbe vertebrogénnych ochorení. Na zobrazovanie chrbtice sa najviac

uplatňujú metódy využívajúce röntgenového žiarenia (skiagrafia, skiaskopia a počítačová tomografia - CT) a metódy využívajúce rozdielnych magnetických vlastností atómových jadier rôznych prvkov ako je magnetická rezonancia -MR. Veľmi atraktívnou súčasťou zobrazovacích metód sa stala intervenčná rádiológia, ktorá využíva pôvodne diagnostické postupy na liečbu širokej škály rôznych ochorení. V súčasnosti sa z intervenčných metód na liečbu chrbtice najčastejšie uplatňuje periradikulárna terapia a ozónová terapia. Zobrazovacie metódy sú v súčasnej medicíne veľmi dôležitým odborom, pretože takmer 70% všetkých diagnóz je stanovené na základe vyšetrenia zobrazovacími rádiologickými metódami.

4.1. POČÍTAČOVÁ TOMOGRAFIA

Počítačová tomografia (CT) si aj v ére magnetickej rezonancie (MR) zachovala svoje významné postavenie v diagnostike chrbtice a chrbticevého kanála. Kvalita zobrazenia závisí v prvom rade na kvalite CT prístroja. U najnovších multidetektorových prístrojov sa CT kvalita obrazov približuje k MR. Špirálové CT prístroje nám umožňujú zachytiť aj dlhší úsek chrbtice, čo sa týka zobrazenia skeletu chrbtice, je výrazne lepšia u CT ako u MR. Z toho dôvodu má CT prioritu v diagnostike skeletu chrbtice, a to ako v traumatológii, tak u degeneratívnych a väčšiny nádorových ochorení. MR je však stále metódou prvej voľby u diskoligamentózných poraneniach, zápalových a intradurálnych patológií. Hlavnou nevýhodou počítačovej tomografie chrbtice naďalej zostáva značná radiačná záťaž. Dominantnou indikáciou CT sú rôzne degeneratívne zmeny chrbtice, traumy, patológie kostí i kalcifikácie v mäkkých tkanivách. Absolútne kontraindikácie k CT vyšetreniu neexistujú, relatívnou kontraindikáciou je tehotenstvo. Príprava chorého pred CT vyšetrením chrbtice spočíva vo vysvetlení a podaní dostatočného množstva informácií o výkone. Poučenie a informovaný súhlas s vyšetrením potvrdzuje každý pacient, alebo jeho zástupca podpisom pred začiatkom každého rádiologického vyšetrenia. Krátkodobá príprava zahŕňa odloženie predmetov, ktoré by zhoršovali zobrazenie vyšetrovanej oblasti. Farmakologická príprava sa uplatňuje len u rizikových chorých, pacientov s alergiami.

4.2 PRIEBEH CT VYŠETRENIA CHRBTICE

Pred CT vyšetrením by mal mať pacient vykonané natívne RTG snímky, ktoré by si mal rádiológ pred vykonaním prezrieť a zhodnotiť počet stavcov a zakrivenie

chrčtice. Po uložení chorého do vyšetrovacej polohy a zacielenie požadovanej oblasti pomocou lasera, vykonáme bočnú, prípadne predozadnú snímku celej vyšetrovanej oblasti tzv. topogram. Pri topograme je röntgenka nehybná, len chorý sa pohybuje otvorom v gantry. Potom sa rekonštruuje sumačne röntgenová snímka zachytenej oblasti. Na základe topogramu zvolíme základné parametre = sklon vyšetrovanej roviny (vyšetrovacia rovina je prakticky vždy rovnobežná s kryciami hranami intervertebrálnych diskov), kolimáciu, FOV (field of view-rozsah vyšetrovanej oblasti), a to vždy vo vzťahu k diagnóze a k vyšetrovanej oblasti. Vyšetrenie sa realizuje v axiálnej rovine s možnosťou následných multiplanárnych (MPR) a 3D rekonštrukcií.

Sklon axiálnej roviny môžeme vhodne meniť naklonením gantry pozdĺž priečnej horizontálnej osy. Po navolení všetkých skenovacích parametrov nasleduje prevedenie natívneho CT vyšetrenia. Vybrané scany sa archivujú v digitálnej podobe v PACSe, už menej často na CD nosiči. Na každom zobrazení musí byť uvedená identifikácia pacienta, dátum a čas vykonania vyšetrenia, stranové označenie, názov pracoviska, kde bolo zobrazenie vykonané, informácie o FOV, expozičné hodnoty vyšetrenia a informácie o dávke, ktorú pacient pri expozícii dostal. Po vyšetrení lekár vyhotoví definitívny diagnostický nález.

Protokol CT vyšetrenia pri ozonoterapeutickom výkone na našom pracovisku

Úvodný topogram (scanogram): laterálny - zachycujúci celú oblasť podozrivú z prítomnosti ochorenia; určiť rozsah vždy tak, aby bolo možné presne určiť lokálny rozsah vyšetrenia.

Poloha pacienta: v ľahu na bruchu.

Rozsah skenovania: približne polovica tela kraniálneho a kaudálneho stavca v úrovni platničky.

Hrúbka vrstvy: 1 mm.

Vzdialenosť medzi vrstvami / pitch: hraničiace vrstvy

FOV (field of view = zobrazené pole): výseč z obrazu zameraná na telo stavca a jeho výbežky.

Naklonenie gantry: žiadne, pri vyšetrení skeletu nemeníme naklonenie gantry.

Napätie rtg lampy (kV): štandardné 80 kV alebo vyššie u mohutných pacientov za účelom odstránenia nadmerného šumu obrazu.

Prúd rtg lampy a expozičný čas (mAs): 250 respektíve, čo najnižší pri dosiahnutí požadovanej kvality obrazu.

Rekonštrukčný algoritmus: mäkké tkanivo

Šírka okna (WW):

- 140 - 350 H.j. (mäkké tkanivo);

Úroveň okna (WL):

- 70 H.j. (mäkké tkanivo);

Ochranné tienenie: prekrytie mužských gonád "olovnatou" ochranou, ak je okraj rozsahu skenovania menej než 10 - 15 cm mimo.

5 VYUŽITIE OZÓNU A LIEČBA VERTEBROGÉNNÝCH OCHORENÍ OZÓNOVOU TERAPIOU

Rozdielne liečebné postupy reflektujú (odrážajú) multidisciplinárne prístupy od konzervatívnych metód liečby cez miniinvazívne intervenčné postupy až po chirurgické riešenia. Ak konzervatívna liečba neprináša trvalý ústup bolesti po 6 týždňov, sú miniinvazívne metódy liečby takmer poslednou metódou pred chirurgickým zákrokom. U nás je stále v popredí pri neúspechu konzervatívnej liečby operačný zákrok. Keďže v poslednom období narastá počet publikácií o neúspechoch operačnej liečby, orientuje sa pozornosť na miniinvazívne liečebné metódy akou je ozónová terapia. Použitie ozónu v medicíne má široké spektrum využitia vo vnútornom a kožnom lekárstve, v traumatológii, rehabilitácii, reumatológii, v angiológii, v neurológii a tiež v pneumológii. Ozón má výborné účinky pri podpore prekrvenia všetkých tkanív, vrátane nervovej sústavy, pri vírusových, bakteriálnych a plesňových ochoreniach. Ozón má na ľudský organizmus imunoreštauračný efekt, to znamená, že pôsobí pri autoimúnnych poruchách a alergiách, dodáva energiu pri psychickej i fyzickej záťaži, urýchľuje regeneráciu rán i zlomenín, aktivizuje erytrocyty, enzymatické antioxidanty, spomaľuje starnutie a likviduje zápal v tele a tiež má dôležitý protinádorový účinok. Ozonoterapia je miniinvazívna metóda, ktorá sa využíva pri liečbe vertebrogénnych bolestí. Pri ozónovej terapii lumbosak-rálnej oblasti chrbtice sa aplikuje zmes ozón - kyslík O_2/O_3 intradiskál-ne, intraforaminálnev alebo paravertebrálne. Pri paravertebrálnej aplikácii sa instiluje zmes ozónu a kyslíka do podkožia a svalstva v

oblasti poškodenej medzistavcovej platničky. Pri intraforaminálnej aplikácii sa instiluje zmes ozónu a kyslíka do otvoru, ktorým vystupuje nervový koreň z chrbticového kanálu a pri intradiskálnej aplikácii sa instiluje zmes ozónu a kyslíka priamo do tela medzistavcovej platničky (Janík, 2011). Na Slovensku zahájilo liečbu pomocou ozonoterapie ako prvé v novembri roku 2004 neurologické pracovisko v Žiline, o rok neskôr v decembri v Dunajskej Strede a postupne i na ostatných pracoviskách na Slovensku. Od októbra 2011 vykonávame ozonoterapiu pod CT kontrolou aj na našom CT pracovisku NsP Nové Mesto nad Váhom. Táto metóda je pomerne rýchla, nenáročná, robí sa ambulantne a môže sa opakovať po mesiaci. Ozonoterapia môže výrazne pomôcť ľuďom pri problémoch s platničkami a pri rôznych poškodeniach medzistavcových kĺbov, zápal alebo degeneratívne zmeny, tiež môže riešiť stavy po operáciách platničiek. Viacerí pacienti majú komplexnejšie problémy s chrbticou, nejde u nich len o extrúziu platničky, ale už majú deformované stavce i platničky, rôzne zrasty či výrastky, a tak im môžeme pomôcť len čiastočne. Aby sa mohol odborník rozhodnúť, či terapia ozónom bude mať u pacienta šancu, musí vidieť a zhodnotiť jeho rádiologickú CT alebo MR dokumentáciu. Veľmi dôležitá je spolupráca rádiológa a neurológa, poprípade iného odborného lekára. Pri liečbe lumbalgii a diskopatií sa používa zmes plynov ozónu a kyslíka, kde ozón sa používa v priemere v koncentrácii 25 – 30 μ /ml zmesi, čo je neškodná ale výrazne liečebná koncentrácia s účinkami na disk a okolité tkanivá. Liečebná zmes spôsobí na disku jeho výrazné odvodnenie, čo má za následok zmenšenie jeho veľkosti, akoby jeho vťahnutie naspäť a tým i zmenšenie tlaku na nervové korene a okolité tkanivá, ústup bolestí vystreľujúcich do dolných končatín, zmenšenie svalových spazmov, blokad, potláča zápal, zvyšuje prekrvenie tkanív, urýchľuje hojenie poškodeného tkaniva (trhliny v disku), ničí baktérie, vírusy, plesne a celkovo mobilizuje imunitný systém. Ozón má na nervový koreň aj analgetický, protizápalový a protiopuchový efekt, čo tiež vedie k zmierneniu bolesti. Celý tento proces vo výraznom počte zredukuje počet operovaných pacientov. Táto liečebná metóda s pomerne vysokou 70 - 80% úspešnosťou, má oproti operačnému zákroku výhodu aj v tom, že je podstatne kratšia následná fáza rekonvalescencie, je menej traumatizujúca pre pacienta, skraca sa práceneschopnosť, odpadajú komplikácie, ktorými je až v 15 - 20% zaťažená operačná liečba (recidívy hernie, instabilita, pooperačné zrasty, infekcie disku), a je podstatne finančne menej náročná. Z výsledkov viacerých pracovísk, neexistujú priame dôkazy, ktoré poukazujú na krátkodobé alebo dlhodobé vedľajšie účinky vyvolané aplikáciou

zmesi ozón - kyslík. Zo svetových štatistík prepočítaných na milión aplikácií ozónu sa udáva 0,007 % komplikácií. Sú presne stanovené koncentrácie zmesi ozón – kyslík, ako aj množstvá aplikovaného ozónu pre jednotlivé lokalizácie a štruktúry. Pri správnej indikácii a dodržaní odporúčanej koncentrácie a množstva ozónu je zabezpečený jeho účinok a bezpečnosť. Použitie ozónovej terapie nemá prakticky nijaké vedľajšie účinky na rozdiel od iných medikamentózných a invazívnych metód. Výnimočne sa môže vyskytnúť zvýraznenie pôvodnej bolestivej symptomatológie, pokles krvného tlaku, potenie, bradykardia, krvný výron. Uvedené komplikácie sú zriedkavé a nie sú závažné (Janík, 2011), (<http://www.ozonoterapia.biz/>)

Indikácie k ozónovej terapii:

Základným kritériom je klinické a rádiodiagnostické vyšetrenie.

- Lumboischiatický syndróm
- Stenóza kanála
- Pooperačné stavy
- Protrúzia, extrúzia a iné poškodenie platničky
- Pacienti odmietajúci operačné riešenie problému
- Zlepšenie a stabilizácia stavu pacienta pred operáciou
- Zápaly
- Blokády lumbosakrálneho úseku (LS)

Kontraindikácie:

- Nespolupracujúci pacienti
- Ťažký celkový zdravotný stav
- Krvácajúce stavy
- Kardiálna dekompenzia
- Gravidita
- Ťažká hypertyreóza

5.1 TECHNIKA APLIKÁCIE ZMESI MEDICÍNSKEHO OZÓNU O₂/O₃

Paravertebrálna "klasická" aplikácia, kedy sa aplikuje zmes medicínskeho ozónu, kyslík - ozón O₂/O₃ do podkožia, svalu a svalovej fascie v úrovni poškodenej medzistavcovej platničky.

Intraforaminálna aplikácia je aplikácia zmesi medicínskeho ozónu, kyslík - ozón do otvoru ktorým vystupuje nervový koreň z chrbticevého kanálu.

Intradiskálna aplikácia je aplikácia zmesi medicínskeho ozónu, kyslík - ozón priamo do medzistavcovej platničky (<http://www.ozonoterapia.biz/ozonoterap.html>)

II PRAKTICKÁ ČASŤ

6. METODIKA A PRIEBEH OZÓNOVEJ TERAPIE LS (LUMBOSAKRÁL-NEHO) ÚSEKU CHRBTICE NA CT PRACOVISKU POD CT NAVIGÁCIU

Na CT pracovisku, RTG oddelenia v Novom Meste nad Váhom, n.o. vykonávame ozónovú terapiu vertebrogénnych bolestí lumbosakrálnej oblasti chrbtice na CT prístroji Toshiba Asteion S 4, verzia softvéru V 1,62 od októbra roku 2011. Môžeme konštatovať, že máme 70 až 80% úspešnosť liečby, a to už po druhej aplikácii, po prvej aplikácii je to väčšinou 30 až 40% úspešnosť liečby, ale u niektorých pacientov bola úspešnosť liečby po prvej aplikácii vyššia. Väčšie zastúpenie pacientov tvorili ženy. Najčastejšia aplikácia medicínskeho ozónu u nás je vo vekovej kategórii 40 až 60 ročných pacientov. Pri ozónovej terapii je potrebné mať na zreteli, že je vhodnejšie aplikovať menšie množstvo častejšie, týmto spôsobom môžeme dosiahnuť lepšieho terapeutického efektu. Je dôležité si uvedomiť, že pri jednom sedení je možné aplikovať maximálne 40 ml medicínskeho ozónu (z rôzneho počtu vpichov) a toto sedenie je vhodné opakovať najskôr po 2 týždňoch, najlepšie po mesiaci, maximálne však 10-12 týždňov. Pri aplikácii musíme myslieť na to, že je nutné ozón aplikovať čo najpomalšie, v presne stanovenom množstve a koncentrácii pod CT kontrolou, aby sme nespôsobili pacientovi komplikácie, ktoré môžu súvisieť s vysokým tlakom pri rýchlej aplikácii a vysokou koncentráciou ozónu. Komplikácie ozónovej terapie sú veľmi ojedinelé, ale v praxi je možné sa stretnúť s krvácaním v mieste vpichu, podráždením nervového koreňa, prechodnou poruchou citlivosti, prechodným zvýraznením pôvodnej symptomatológie, parézou a poruchami močenia, ktoré sa môžu objaviť hlavne pri

aplikácii ozónu v úrovni S1-S3. O tom, či môže pacient podstúpiť ozónovú terapiu rozhodne odborný lekár na základe CT a MR vyšetrenia a po neúspešnosti konzervatívnej liečby. Každý pacient je ku nám objednaný od svojho odborného lekára, prípadne sa objednáva sám na určitú hodinu a musí byť minimálne 2 hodiny na lačno. Na Slovensku bohužiaľ nie je ozonoterapia hrazená zo zdravotného poistenia, je to nadštandardný výkon, ktorý si pacient hradí sám. Táto terapia urýchľuje návrat pacienta do bežného života a vo väčšine prípadov ho môže uchrániť od operačného výkonu. Medicínsky ozón O₂/O₃ účinkuje na poškodenú medzistavcovú platničku i na poškodený nervový koreň, aplikáciou tejto zmesi docielime uvoľnenie vody z jadra platničky, a tým k zmenšeniu objemu vyklenutej platničky a redukuje sa aj tlak na nervový koreň. Keďže medicínsky ozón má tiež protizápalový, analgetický a protipuchový účinok na nervový koreň, môžeme ním dosiahnuť nielen zníženie ale hlavne úplné odstránenie bolesti. Ozónové terapie sa u nás vykonávajú v poobedných hodinách a to väčšinou po 14 hodine a vykonáva ich náš lekár rádiológ alebo neurológ. Každý klient – pacient, ktorý ku nám príde na ozónovú terapiu je poučený o ozonoterapeutickom výkone, o jeho prevedení, prípadne i rizikách. K výkonu je potrebný súhlas pacienta so samotným vyšetrením, ktorý vyjadrí svojim podpisom informovaného súhlasu. Pacient sa následne vyzlečie do pásu a je uložený na CT stôl v ľahu, v polohe na bruchu. Počas celej doby vyšetrenia približne 20 minút, leží pacient nehybne, v nezmenenej polohe. Samotný výkon sa realizuje pod CT kontrolou, pričom samotné scanovanie sa robí vo výdychu, pokyny sa dávajú v priebehu vyšetrenia. Po zameraní vhodnej roviny, ktorá zodpovedá etáži porušenej platničky sa následne určí miesto vpichu. Na CT scanoch sa vymeria s milimetrovou presnosťou vzdialenosť od kože k patologicky zmenenej platničke pri aplikácii intradiskálne prípadne od kože k nervovému koreňu pri aplikácii intraforaminálne. Liečebná zmes medicínskeho ozónu sa aplikuje za sterilných podmienok. Na sterilný stolík pripravíme injekčnú striekačku (10 + 2 ml), spinálnej ihly Chiba 22G/15 cm alebo 22G/20 cm, 10 ml anestetika 1 % Mesocainu. Ďalej sú k výkonu potrebné tampóny, dezinfekcia, náplasti a jednorázové sterilné rúška a rukavice. U ozonoterapie aplikujeme 30 µg O₂/O₃ generovaného priamo na mieste výkonu v ozónovom generátore. Po označení miesta vpichu, zarúškovaní, dezinfekcii a lokálnom znecitlivení sa zavádza Chiba ihla od firmy Cook do cieľového miesta. Liečebná zmes O₂/O₃ sa aplikuje za sterilných podmienok injekčnou striekačkou cez spinálnu ihlu Chiba 22G/15 cm do blízkosti neuroforamenu, platničky v úrovni priestoru L_{3/4},L_{4/5} alebo L₅/S₁ v dávke 10 ml pri koncentrácii 30 µg/ml O₃ v zmesi

s medicínalnym kyslíkom. Poloha ihly sa koriguje pod CT kontrolou priebežnými CT scanmi. Ozón získavame z ozónového generátora TAO 80 fy. Therapy Systems. Po aplikácii ozónovej zmesi sa následne CT scanmi skontroluje správna aplikácia, potom po opätovnom zameraní sa aplikuje ozónová zmes aj do bezprostrednej blízkosti alterovaného koreňa 8 ml. Po ukončení aplikácie vykonávame kontrolné axiálne CT scany na posúdenie distribúcie O_2/O_3 ozónovej zmesi. Pacienta následne po výkone prekladáme na vozík v polohe ležmo na bruchu, do miestnosti, kde ešte minimálne 30 minút, prípadne i dlhšie leží na bruchu a priebežne ho sledujeme. Pacient musí ležať na bruchu, aby ozón, ktorý je ťažší ako vzduch, "stiekol" smerom k extrúzii a následne po uplynutí 30 minút ho prepúšťame so sprievodom domov. Každému pacientovi – klientovi po ozónovej terapii doporučujeme kludový režim a minimálne týždeň bez zvýšenej fyzickej aktivity (športových aktivít) a rehabilitačných procedúr. Výkon sa robí ambulantne, nie je nutná hospitalizácia. Na našom pracovisku väčšinou robíme intradiskálnu alebo intraforaminálnu aplikáciu, respektíve kombinovanú aplikáciu týchto dvoch možností. Kontrolné neurologické vyšetrenie, prípadne vyšetrenie u svojho odborného lekára, ktorý ho na ozónovú terapiu poslal, pacient absolvuje dva týždne po aplikácii zmesi ozónu O_2/O_3 , a v prípade potreby sa pacient objednáva na ďalšiu aplikáciu zmesi ozónu O_2/O_3 . Hodnotenie efektivity liečby ozónovou terapiou, vykonáva neurológ alebo iný odborný lekár pomocou Oswestry Disability Indexu a modifikovanou stupnicou podľa McNaba.

Obr.č.2 Znázorňuje polohu pacienta počas ozonoterapie (v ľahu na bruchu) pod CT navigáciou a aplikáciu Chiba ihly od firmy Cook, cez ktorú sa aplikuje medicínsky ozón do medzistavcovej platničky a ku koreňu.



Zdroj: Autor (CT pracovisko, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom, n.o.)

Obr.č.3 Ozónový generátor TAO 80 fy. Therapy Systems.



Zdroj: Autor (CT pracovisko, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom,n.o.)

Obr.č.4 Znázorňuje aplikáciu ozónu do medzistavcovej platničky i koreňa



Zdroj: Autor (CT pracovisko, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom,n.o.)

7. KAZUISTIKA

Priebeh ozónovej terapie pod CT kontrolou u 50-ročnej pacientky

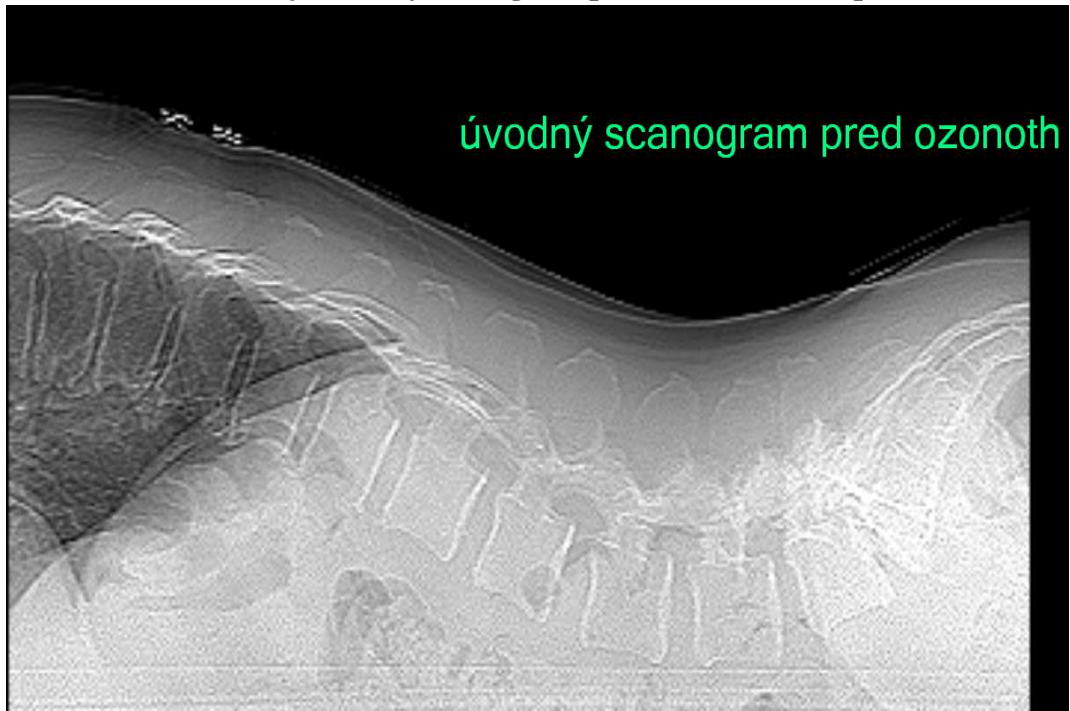
50 - ročná pacientka po troch aplikáciach ozónovej terapie. Pacientka odoslaná od neurológa už s MRI verifikovaným nálezom výraznejšieho difúzneho bulgingu disku akcentovaný foraminálne bilaterálne vpravo, klinicky tiež s bolesťami celej krížovej oblasti viac vpravo. U pacientky realizovaná ozonoterapia foraminálne 2-krát vpravo a foraminálne 1-krát vľavo. Po 2.aplikácii v segmente L₅/S₁ vpravo(l.dx.) udávala zníženie intenzity bolesti cca o 70% a následne po 3.aplikácii do neuroforamenu L₅/S₁ vľavo (l.sin) aj s parciálnou úľavou bolestí vľavo.

1. aplikácia: Pacientka je uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, dľa subjektívneho palpačného nálezu realizovaná ozonoterapia do oblasti L₅/S₁ vpravo (označíme si miesto vpichu). Pod CT kontrolou zameraný priestor L₅/S₁ a z pravého paravertebrálneho prístupu podaný Mesocain 1 ampula intramuskulárne (i.m.) a následne z toho istého prístupu zavedená Chiba ihla do hĺbky 7 cm do tesnej blízkosti koreňa L₅ vpravo a podané 18 ml zmesi O₂/O₃. Výkon bez komplikácií., pacientku ponechávame ešte minimálne 30 minút na lôžku.

2. aplikácia: Pacientke 3.10.2014 aplikovaná 1.aplikácia ozonoterapie, s parciálnym zlepšením najmä prvé 3 týždne, toho času znovu algie, preto podaná po mesiaci 2.aplikácia do oblasti L₅/S₁ vpravo. Pacientka je uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, označíme si miesto vpichu. Pod CT kontrolou zameraný priestor L₅/S₁ a z pravého paravertebrálneho prístupu podaný Mesocain 1 ampulka i.m. a následne z toho istého prístupu zavedená Chiba ihla do hĺbky cca 7cm do tesnej blízkosti koreňa S₁ vpravo aj L₅ vpravo a podané 18 ml zmesi O₂/O₃. Výkon bez komplikácií., pacientku ponecháme ešte 30 minút na lôžku a poučíme o kľudovom režime.

3. aplikácia: Pacientka uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, dľa palpačného nálezu realizovaná ozonoterapia do priestoru L₅/S₁ vľavo (l.sin.), pod CT kontrolou zameraný priestor L₅/S₁ a z ľavého paravertebrálneho priestoru podaný Mesocain 1 ampulka intramuskulárne (i.m.), následne z toho istého priestoru zavedená Chiba ihla do hĺbky 7 cm tesne ku koreňu L₅ v ľavo a podaná zmes O₂/O₃ v množstve 18 ml. Výkon bez komplikácií., následne pacientku ponechávame ešte 30 minút na lôžku. Pacientka poučená o kľudovom režime.

Obr.č.5 Znáznorňuje úvodný scanogram pred ozónovou terapiou



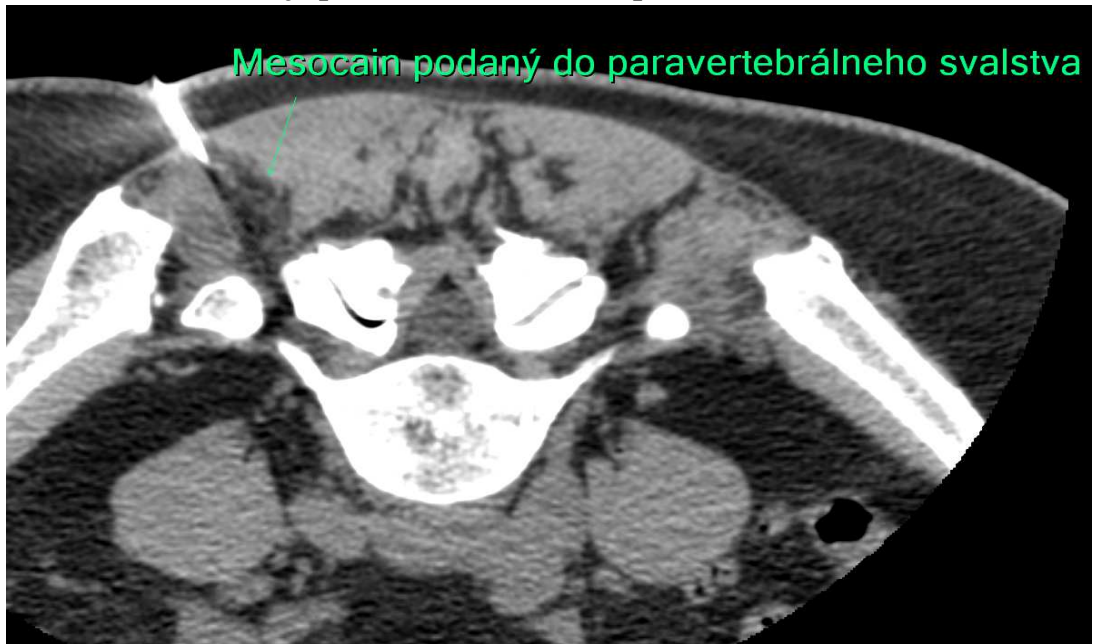
Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr.č.6 Znáznorňuje označenie miesta vpichu – značka na koži



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr.č.7 Znázorňuje podanie Mesocainu do paravertebrálneho svalstva



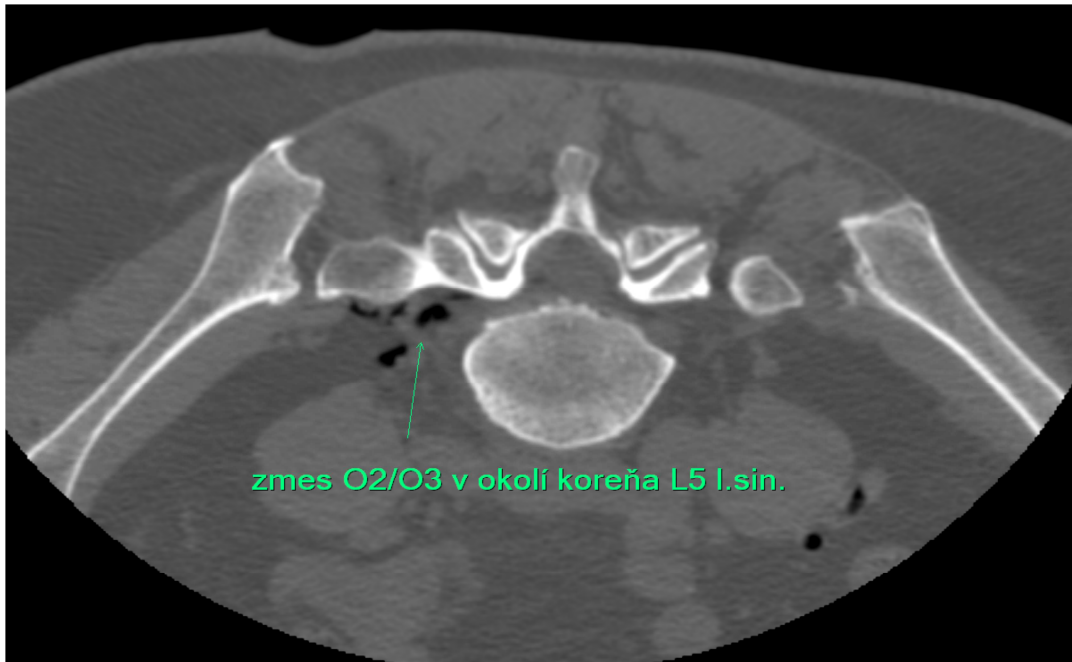
Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr.č.8 Znázorňuje zavedenie Chiba ihly ku koreňu L₅ vľavo



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr.č.9 Znázorňuje aplikovanú zmes O₂/O₃ v okolí koreňa L₅ vľavo



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Priebeh ozónovej terapie pod CT kontrolou u 62 ročnej pacientky

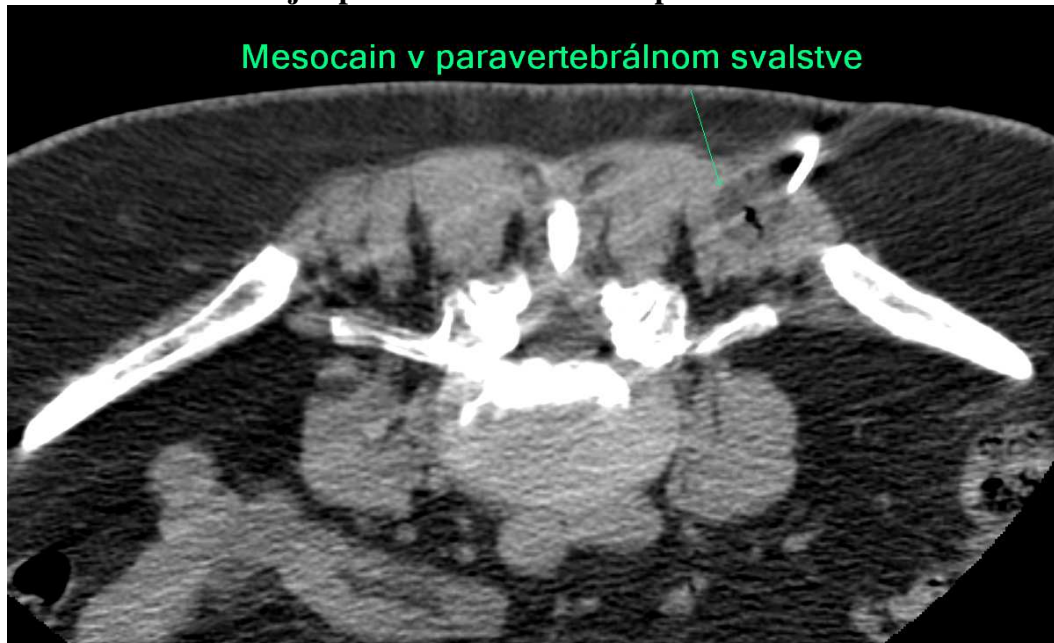
62 - ročnej pacientky s dvojetážovou diskopathiou je na CT verifikovaná mediálna protrúzia disku L_{4/5} s útlakom na durálny vak a tiež minimálna mediálna protrúzia disku L₅/S₁. Klinicky u pacientky s nálezom algického syndrómu v dermatóme L_{4/5} vpravo. Pacientka po druhej aplikácii medicínskeho ozónu udáva zníženie intenzity bolesti o 80%.

1. aplikácia december 2014: Pacientka uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, označíme si miesto vpichu. Následne z posterolaterálneho prístupu vpravo po lokálnej anestéze 10 ml 1% Mesocainu je zavedená 22 G Chiba ihla do disku L₄₋₅, kde aplikujeme 7 ml zmesi O₂/O₃ o koncentrácii 30 µg/ml. Po vytiahnutí ihly aplikujeme ešte 8 ml zmesi O₂/O₃ do foraminálneho priestoru L₄₋₅ vpravo. Počas aplikácie pacientka udáva bolesti v krížoch, po ukončení aplikácie je bez prejavov parézy na dolnej končatine. Následne pacientku ponechávame ešte 30 minút na lôžku. Pacientka poučená o kľudovom režime.

2. aplikácia február 2015: Pacientka uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, označíme si miesto vpichu. Následne z posterolaterálneho prístupu vpravo po anestéze 10 ml 1% Mesocainu zavedená 22 G Chiba ihla do disku L₄₋₅, kde aplikujeme 6ml zmesi

O₂+O₃ o koncentrácii 30 µg/ml. Po vytiahnutí ihly aplikujeme ešte 8ml O₂+O₃ do foraminálneho priestoru L_{4/5} vpravo. Počas aplikácie pacientka udávala bolesti v krížoch. Po ukončení aplikácie je pacientka bez prejavov parézy na dolnej končatine. Následne pacientku ponechávame ešte 30 minút na lôžku. Pacientka poučená o kľudovom režime.

Obr.č.10 Znázorňuje aplikáciu Mesocainu do paravertebrálneho svalstva



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr. č.11 Znázorňuje aplikáciu Chiba ihly intradiskálne do L_{4/5} vpravo



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o.)

Obr.č.12 Znázorňuje aplikovanú ozónovú zmes do disku L_{4/5}



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o)

Priebeh ozónovej terapie pod CT kontrolou u 56 ročnej pacientky – Kotlebová

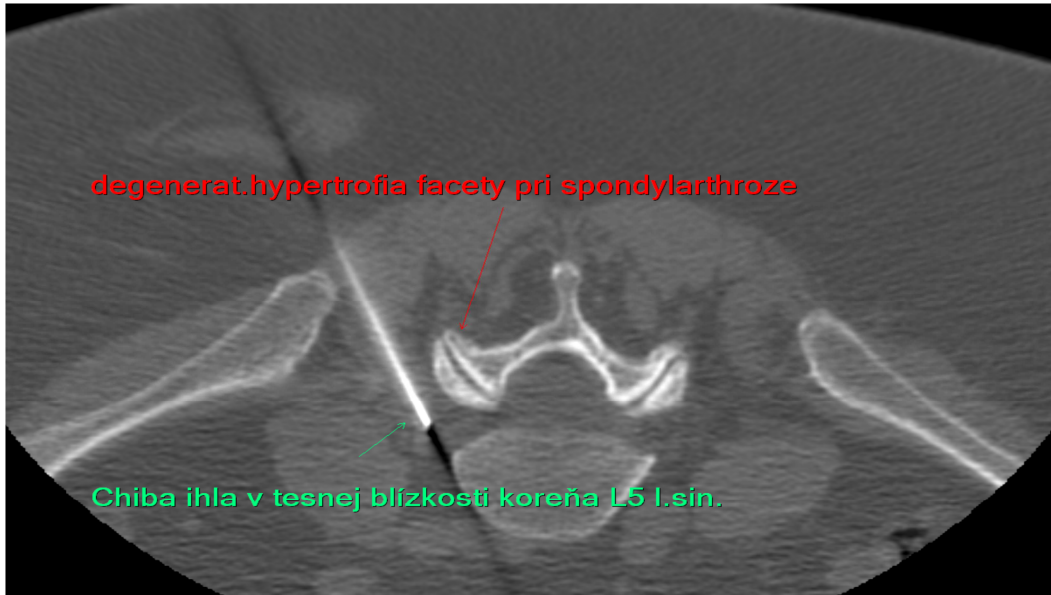
56 - ročná pacientka s chronickou vertebroalgiou v LS (lumbosakrálnej) oblasti s iradiáciou bolestí do pravej dolnej končatiny, v minulosti podstúpila opakovane infúziu analgetickú liečbu v sledovaní neurológom. Na CT vyšetrení verifikovaná protrúzia disku paramediálne až foraminálne vpravo v kombinácii s degeneratívnymi zmenami.

1. a 2.aplikácia: Pacientka uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, pod CT kontrolou dľa pozitívneho palpačného nálezu zameraný priestor L₅/S₁ a z ľavého paravertebrálneho priestoru podaný Mesocain 1 ampulka intramuskulárne (i.m.) a následne z toho istého prístupu zavedená Chiba ihla do hĺbky 14 cm tesne do blízkosti koreňa L₅ vľavo a podaná zmes O₂+O₃ v množstve 18 ml. Výkon bez komplikácií, pacientku poučíme o kľudovom režime a ponecháme ešte minimálne 30 minút na lôžku.

3.aplikácia: Pacientka uložená na CT stôl v polohe ležmo na bruchu, označíme si miesto vpichu. Pacientka s parciálnou úľavou bolesti o 40% po dvoch ozonoterapiách, pod CT kontrolou zameraný priestor L₅/S₁, do paravertebrálneho priestoru vľavo v úrovni L₅/S₁ je podaný Mesocain 1 ampulka i.m., následne z toho istého prístupu je zavedená Chiba ihla do foramenu k tesnej blízkosti koreňa L₅ vľavo, aplikovali sme 18

ml zmesi O_2+O_3 . Výkon prebehol bez komplikácií, pacientku poučíme o kľudovom režime a ponecháme na lôžku minimálne 30 minút. Po tretej aplikácii ozónovej zmesi O_2/O_3 pacientka udáva zníženie intenzity bolesti približne o 70%

Obr.č.13 Znázorňuje aplikáciu Chiba ihly do tesnej blízkosti koreňa L_5



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o)

Obr.č.14 Znázorňuje aplikovanú zmes ozónu O_2/O_3 pri koreni L_5 vľavo



Zdroj: Autor (z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom n.o)

8. PRIESKUM

Štatistické údaje z ozónovej terapie za tri roky 2012 -2014 z CT pracoviska, RTG oddelenia v Novom Meste nad Váhom, n.o.

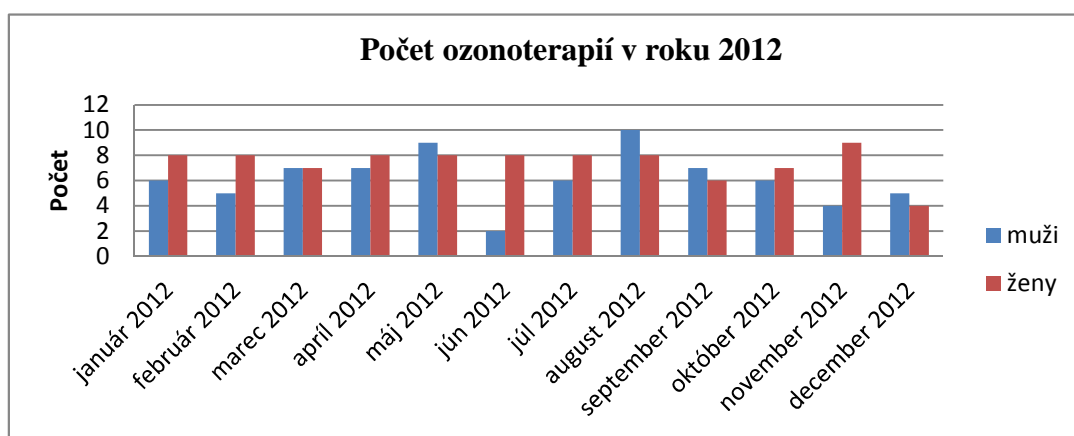
Tabuľka č.1 a graf č.1 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2012 podľa pohlavia a poukazuje na vyšší počet ozonoterapií u žien t.j. 89 oproti mužom 74. Najviac ozonoterapií bolo v mesiaci august a celkový počet ozónových terapií v tomto roku bolo 163.

Tab.č.1 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace v roku 2012 podľa pohlavia

Obdobie - rok 2012	muži	ženy
Január 2012	6	8
Február 2012	5	8
Marec 2012	7	7
Apríl 2012	7	8
Máj 2012	9	8
Jún 2012	2	8
Júl 2012	6	8
August 2012	10	8
September 2012	7	6
Október 2012	6	7
November 2012	4	9
December 2012	5	4
Spolu za rok 2012	74	89

Zdroj: Autor (CT pracovisko, NsP Nové Mesto nad Váhom, n.o.)

Graf č.1 Počet ozonoterapií v roku 2012 za jednotlivé mesiace podľa pohlavia



Zdroj: Autor (CT pracovisko, NsP Nové Mesto nad Váhom, n.o.)

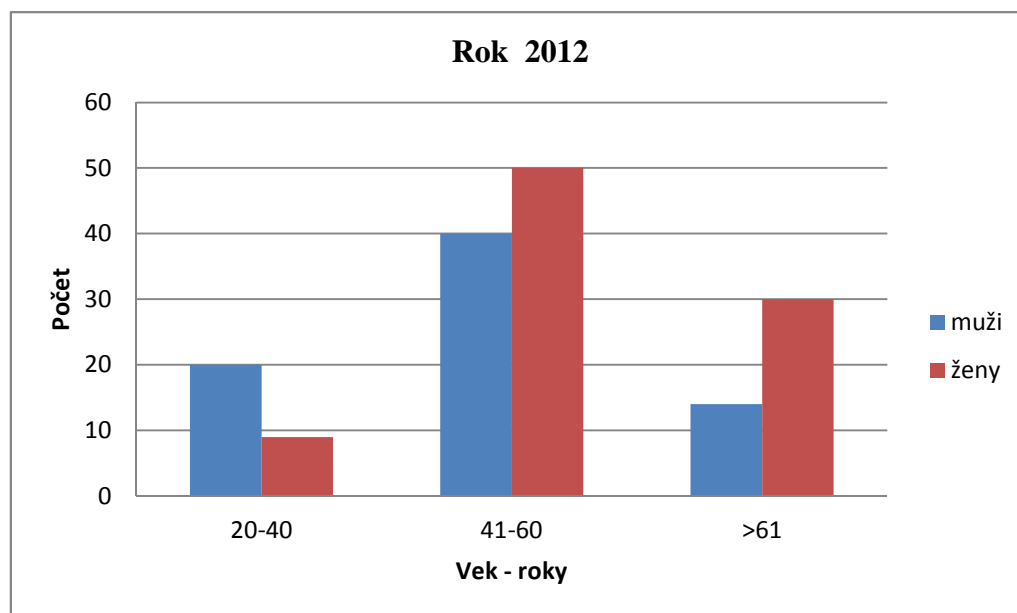
Tabuľka č.2 a graf č.2 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2012 podľa vekovej kategórie, kde najviac ozonoterapií sa vykonalo vo vekovej kategórii 41-60 ročných, čo znamená u ľudí v produktívnom veku a viac ozonoterapií v tejto kategórii absolvovali ženy. Naproti tomu vo vekovej kategórii 20 – 40 ročných podstúpilo ozónovú terapiu viac mužov.

Tab.č.2 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa vekovej kategórie a pohlavia

Rok 2012			
Veková kategória	muži	ženy	počet
20 - 40 ročných	20	9	29
41 - 60 ročných	40	50	91
>61 ročných	14	30	44
	74	89	163

Zdroj: Autor

Graf č.2 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa vekovej kategórie a pohlavia



Zdroj: Autor

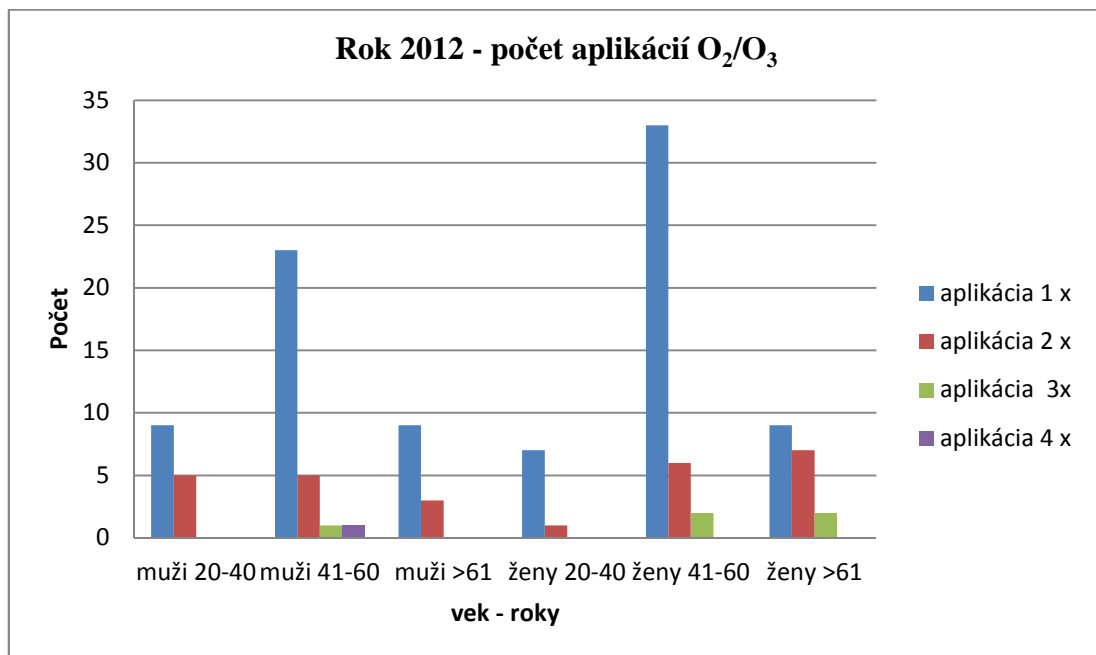
Tabuľka č.3 a graf č.3 znázorňujú počet aplikácií ozónových terapií podľa pohlavia a vekovej kategórie v roku 2012. Najviac pacientov malo aplikovanú 1 aplikáciu a len 1 pacient mal aplikovanú ozónovú terapiu 4 krát, najviac aplikácií ozonoterapie bolo u ľudí v produktívnom veku, vo vekovej kategórie 41- 60 ročných a v tejto kategórii bol vyšší počet jednej aplikácie ozónovej zmesi O₂/O₃ u žien oproti mužom 23 aplikácií..

Tab.č.3 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃

Rok 2012	muži 20-40	muži 41-60	muži >61	ženy 20-40	ženy 41-60	ženy >61
aplikácia 1 x	9	23	9	7	33	9
aplikácia 2 x	5	5	3	1	6	7
aplikácia 3x		1			2	2
aplikácia 4 x		1				

Zdroj: Autor

Graf č.3 Počet ozonoterapií v roku 2012 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃



Zdroj: Autor

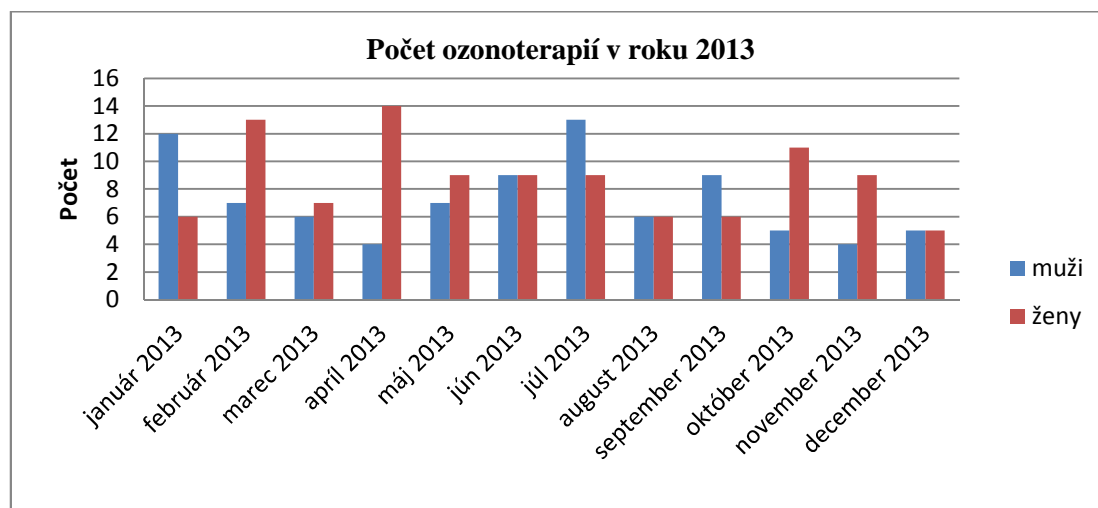
Tabuľka č.4 a graf č.4 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2013 podľa pohlavia a poukazuje na vyšší počet ozonoterapií u žien t.j. 104 oproti mužom 87. Najviac ozonoterapií v tomto roku bolo v mesiaci júl. Celkový počet ozonoterapií v roku 2013 bolo 191 a zaznamenali sme mierny nárast ozónových terapií oproti roku 2012.

Tab.č.4 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace v roku 2013 podľa pohlavia

Obdobie – rok 2013	muži	ženy
Január 2013	12	6
Február 2013	7	13
Marec 2013	6	7
Apríl 2013	4	14
Máj 2013	7	9
Jún 2013	9	9
Júl 2013	13	9
August 2013	6	6
September 2013	9	6
Október 2013	5	11
November 2013	4	9
December 2013	5	5
Spolu za rok 2013	87	104

Zdroj: Autor

Graf č.4 Počet ozonoterapií v roku 2013 za jednotlivé mesiace podľa pohlavia



Zdroj: Autor

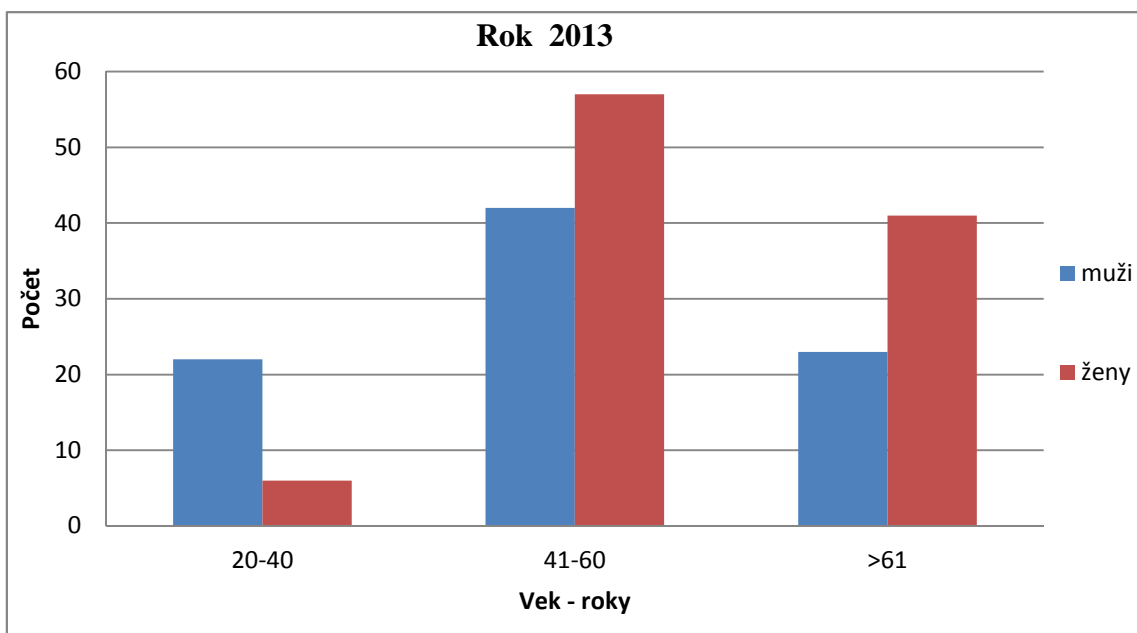
Tabuľka č.5 a graf č.5 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2013 podľa vekovej kategórie, kde najviac ozonoterapií sa vykonalo vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných, u ľudí v produktívnom veku a viac ozonoterapií absolvovali v tomto roku ako aj v roku 2012 ženy, tiež aj vo vekovej kategórii 61 a viac ročných bolo na ozónovej terapii viac žien. Vo vekovej kategórii 20 – 40 ročných bol výrazne väčší počet ozónových terapií u mužov.

Tab.č.5 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa vekovej kategórie a pohlavia

Rok 2013			
Veková kategória	muži	ženy	počet
20 - 40 ročných	22	6	28
41 – 60 ročných	42	57	99
>61 ročných	23	41	64
	87	104	191

Zdroj: Autor

Graf č.5 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa vekovej kategórie a pohlavia



Zdroj: Autor

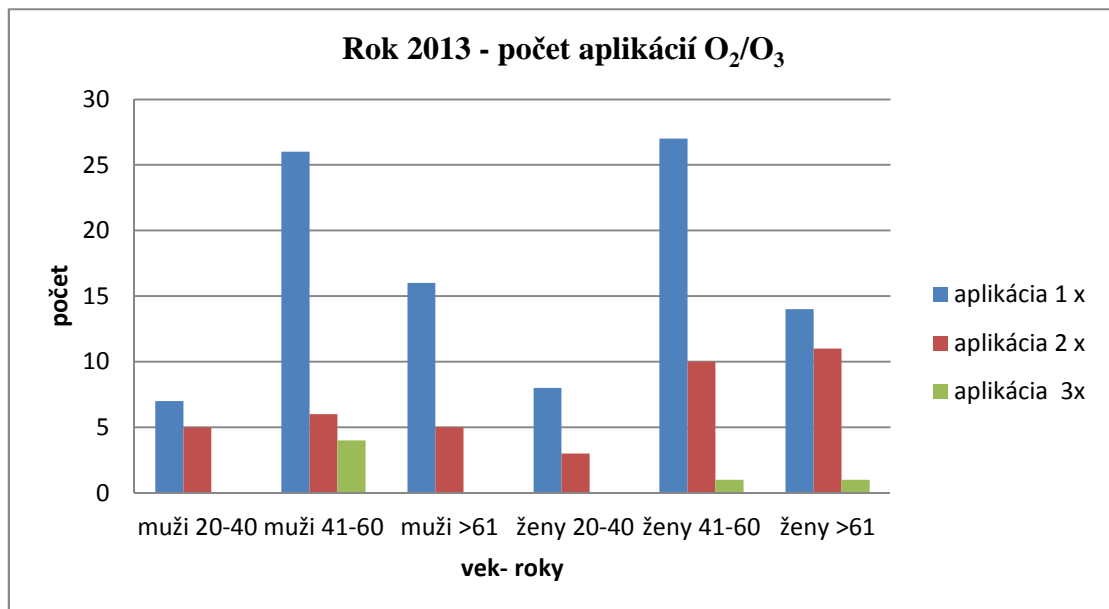
Tabuľka č.6 a graf č.6 znázorňujú počet aplikácií ozónových terapií podľa pohlavia a vekovej kategórie v roku 2013. Opäť najviac pacientov malo aplikovanú 1 aplikáciu a len šiestim pacientom bola aplikovaná ozónová zmes O₂/O₃ 3 krát, najviac aplikácií ozonoterapie bolo u ľudí v produktívnom veku, vo vekovej kategórie 41- 60 ročných, kde jednu aplikáciu ozónovej zmesi malo skoro rovnaký počet mužov i žien.

Tab.č.6 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃

Rok 2013	muži 20-40	muži 41-60	muži >61	ženy 20-40	ženy 41-60	ženy > 61
aplikácia 1 x	7	26	16	8	27	14
aplikácia 2 x	5	6	5	3	10	11
aplikácia 3 x		4			1	1

Zdroj: Autor

Graf č.6 Počet ozonoterapií v roku 2013 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃



Zdroj: Autor

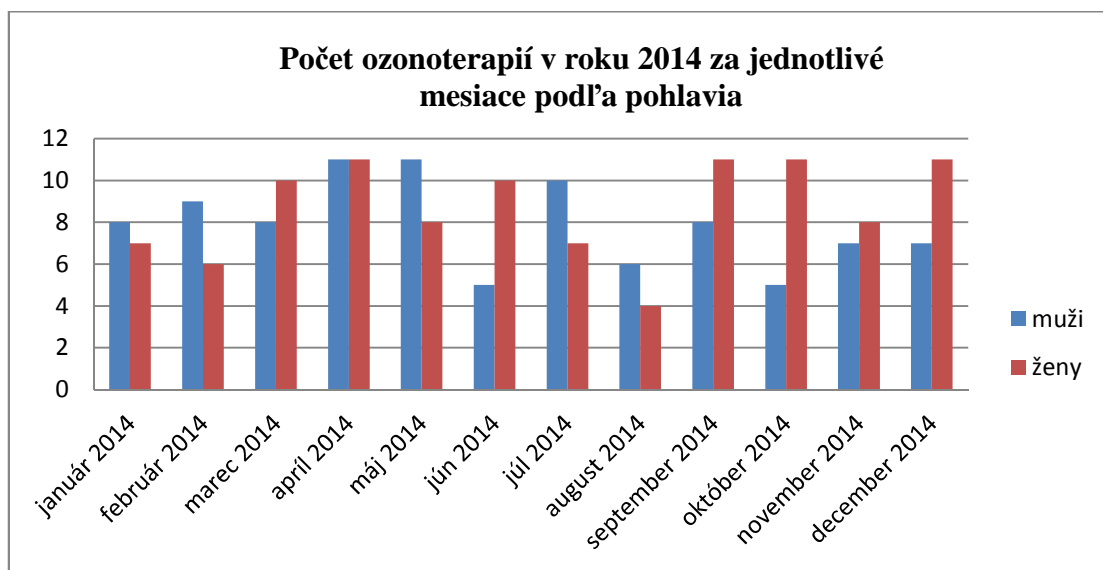
Tabuľka č.7 a graf č.7 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2014 podľa pohlavia a poukazuje na vyšší počet ozonoterapií u žien t.j. 104 oproti mužom 95. Najviac ozonoterapií bolo v mesiaci apríl a celkový počet ozónových terapií v tomto roku bolo 199, zaznamenali sme veľmi mierny nárast ozónových terapií u mužov oproti roku 2013.

Tab.č. 7 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace roku 2014 podľa pohlavia

Obdobie – rok 2014	muži	ženy
Január 2014	8	7
Február 2014	9	6
Marec 2014	8	10
Apríl 2014	11	11
Máj 2014	11	8
Jún 2014	5	10
Júl 2014	10	7
August 2014	6	4
September 2014	8	11
Október 2014	5	11
November 2014	7	8
December 2014	7	11
Spolu za rok 2014	95	104

Zdroj: Autor

Graf č.7 Počet ozonoterapií za jednotlivé mesiace roku 2014 podľa pohlavia



Zdroj: Autor

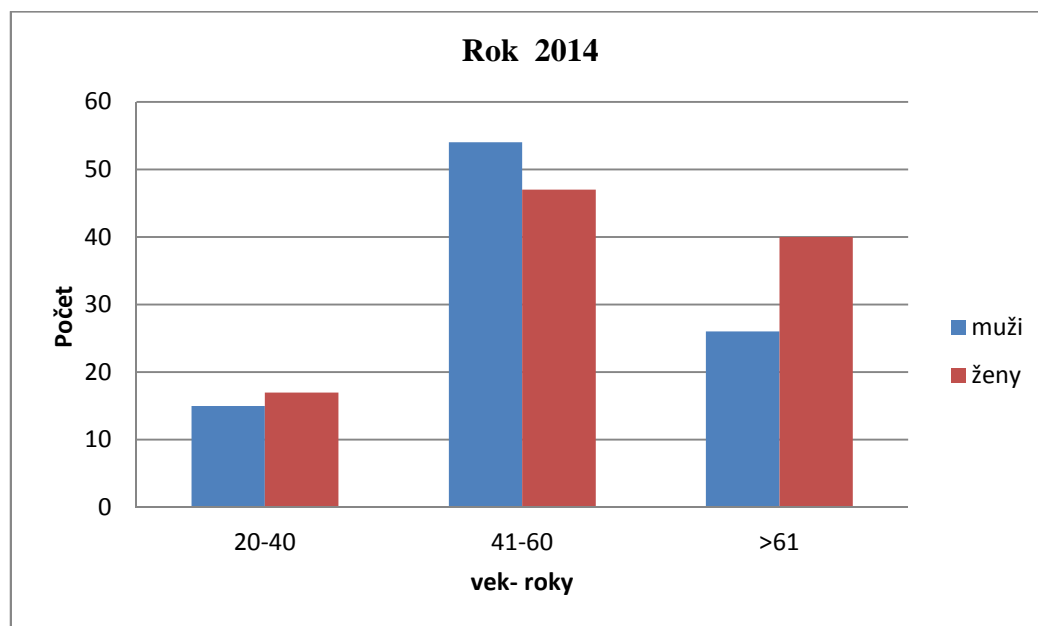
Tabuľka č.8 a graf č.8 znázorňujú počet ozónových terapií v roku 2014 podľa vekovej kategórie, kde najviac ozonoterapií sa vykonalo opäť vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných, u ľudí v produktívnom veku a tiež viac ozónových terapií absolvovali v tomto roku celkovo ženy i keď vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných bol o niečo väčší počet mužov.

Tab.č.8 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa vekovej kategórie a pohlavia

Rok 2014			
Veková kategória	muži	ženy	počet
20 – 40 ročných	15	17	32
41 - 60 ročných	54	47	101
>61 ročných	26	40	66

Zdroj: Autor

Graf č.8 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa vekovej kategórie a pohlavia



Zdroj: Autor

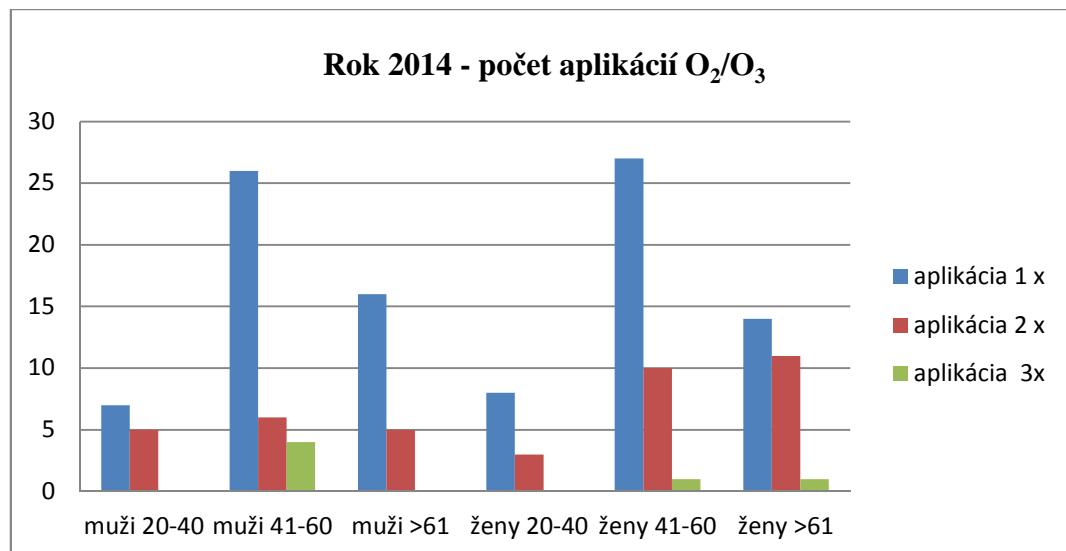
Tabuľka č.9 a graf č.9 znázorňujú počet aplikácií ozónových terapií podľa pohlavia a vekovej kategórie v roku 2014. Opäť najviac pacientov malo aplikovanú 1 aplikáciu a len 6 pacientov malo aplikovanú ozónovú terapiu 3 krát, najviac aplikácií ozónovej zmesi O₂/O₃ bolo u ľudí v produktívnom veku, vo vekovej kategórii 41- 60 ročných, kde jednu aplikáciu ozónovej zmesi malo skoro rovnaký počet mužov i žien. Druhú aplikáciu najviac absolvovali ženy vo tiež vekovej kategórii 41 - 60 ročných a viac ako 61 ročných, naproti tomu tretiu aplikáciu podstúpilo viac mužov vo vekovej kategórii 41 – 60 ročných.

Tab.č.9 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃

Rok 2014	muži 20-40	muži 41-60	muži >61	ženy 20-40	ženy 41-60	ženy >61
aplikácia 1 x	7	26	16	8	27	14
aplikácia 2 x	5	6	5	3	10	11
aplikácia 3x		4			1	1

Zdroj: Autor

Graf.č.9 Počet ozonoterapií v roku 2014 podľa počtu aplikácií zmesi O₂/O₃



Zdroj: Autor

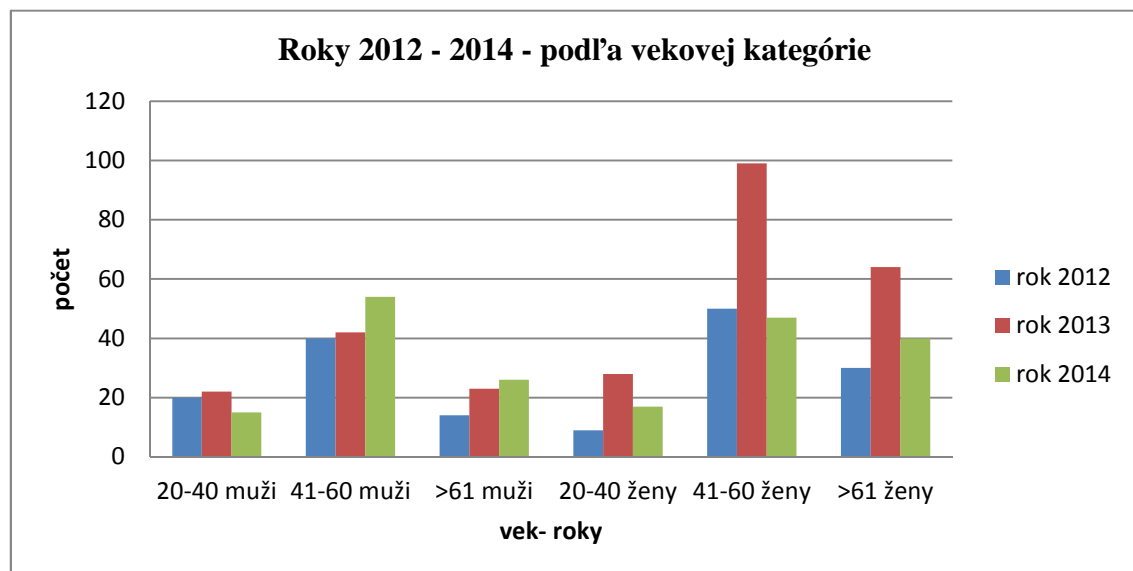
Tabuľka č.10 a graf č.10 znázorňujú počet ozónových terapií v sledovanom období rokov 2012 - 2014 podľa vekovej kategórie, kde najviac aplikácií ozónovej zmesi bolo vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných, u ľudí v produktívnom veku a tiež viac ozónových terapií absolvovali celkovo ženy, hlavne vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných a 61 a viac ročných v rokoch 2012 a 2013, vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných bol o niečo väčší počet mužov v roku 2014.

Tab.č.10 Počet ozonoterapií za sledované obdobie roku 2012 - 2014 podľa vekovej kategórie

Sledované obdobie 2012-2014	2012	2013	2014
20-40 muži	20	22	15
41-60 muži	40	42	54
>61 muži	14	23	26
20-40 ženy	9	28	17
41-60 ženy	50	99	47
>61 ženy	30	64	40

Zdroj: Autor

Graf č.10 Počet ozonoterapií za sledované obdobie roku 2012 - 2014 podľa vekovej kategórie



Zdroj: Autor

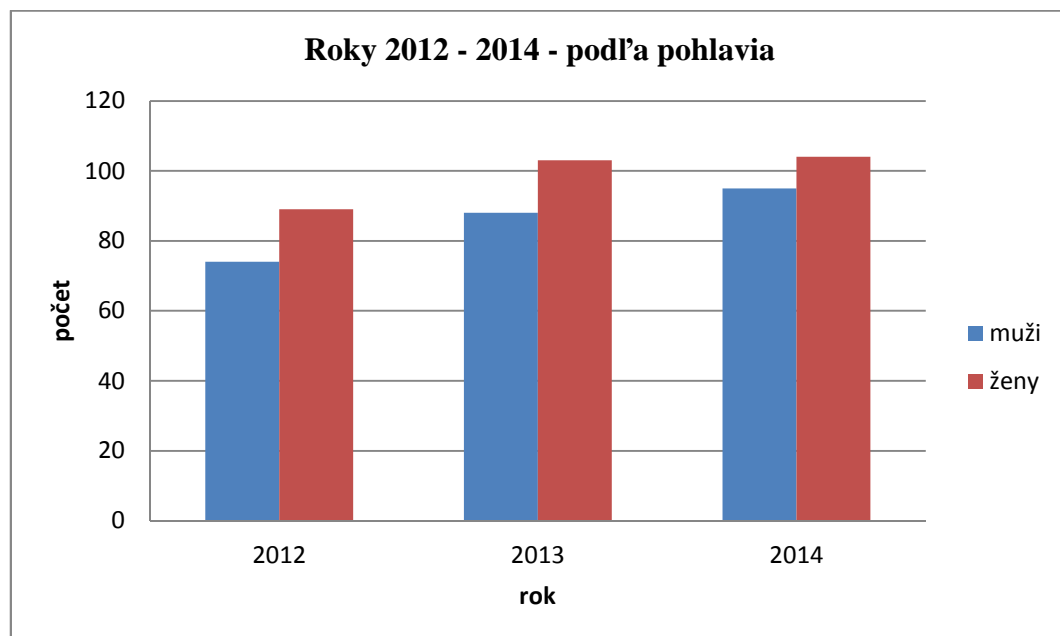
Tabuľka č.11 a graf č.11 znázorňujú počet ozónových terapií v sledovanom období rokov 2012 - 2014 podľa pohlavia. Vyšší počet ozonoterapií s sledovanom období troch rokov sme zaznamenali u žien t.j. 297 oproti mužom 256. Zaznamenávame v počte ozónových terapií každým rokom mierne stúpajúci trend.

Tab.č. 11 Počet ozonoterapií za sledované obdobie rokov 2012 - 2014 podľa pohlavia

Rok	muži	ženy
2012	74	89
2013	87	104
2014	95	104

Zdroj: Autor

Graf č. 11 Počet ozonoterapií za sledované obdobie rokov 2012 - 2014 podľa pohlavia



Zdroj: Autor

Daným prieskumom v sledovanom období rokov 2012 – 2014 sme zaznamenali mierne stúpajúci trend ozónových terapií. Za sledované obdobie troch rokov sme u nás vykonali 553 ozónových terapií. V tomto sledovanom období bol preukázateľne vyšší počet žien s počtom 297, ktoré podstúpili ozónovú terapiu, ako mužov s počtom 256, čo môže vyplývať s väčšieho výskytu vertebrogénnych syndrémov (ochorení) u žien oproti mužom. Tiež sme v týchto rokoch 2012 – 2014 zaznamenali väčší počet ozónových terapií vo vekovej kategórii 41 – 60 ročných, u ľudí v produktívnom veku, v tejto kategórii bol o niečo vyšší počet žien. Najviac pacienti absolvovali prvú aplikáciu ozónovej zmesi O₂/O₃. Druhú aplikáciu najviac absolvovali ženy vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných a viac ako 61 ročných, naproti tomu tretiu aplikáciu podstúpilo viac mužov vo vekovej kategórii 41 – 60 ročných. Z tohto vyplýva, že ženy lepšie reagujú na liečbu, dôvodom môže byť preukázaný fakt, že ženy majú vyšší prah bolesti. V priebehu tri a pol roka, od októbra 2011 do marca 2015 sme spravili 640 ozónových terapií.

ZÁVER

Vertebrogénne bolesti patria medzi ochorenia s najčastejším výskytom v bežnej lekárskej praxi, najmä v ambulancii praktického lekára, neurológa, reumatológa, fyziatra ale i neurochiruga. Skutočnosť, že vertebrogénne ochorenia postihujú ľudí najmä v produktívnom veku je dôvodom obmedzenia ich fyzickej aktivity a príčinou vysokej práceneschopnosti. Vertebrogénne chronické bolesti ovplyvňujú schopnosť človeka normálne žiť, pracovať a správať sa ako predtým. Liečebná aplikácia medicínskeho ozónu má veľmi veľké využitie, najmä pre jeho účinnosť, prirodzenosť a nízke náklady, nevznikajú pri ňom nebezpečné vedľajšie produkty (ozón sa rozkladá na kyslík). Ozónová terapia je minimálne invazívna, alternatívna metóda liečby pacientov s bolestivými vertebrogénnymi syndrómami. Použitie ozónovej terapie nemá skoro žiadne vedľajšie účinky na rozdiel od iných konzervatívnych a invazívnych – operačných metód. Liečba zmesou medicínskeho ozónu O_2/O_3 sa v praxi ukázala ako vysoko efektívna v úľave bolestí u pacientov s akútnym i chronickým vertebrogénnymi bolesťami. Táto metóda je vhodnou terapiou hlavne u pacientov s herniou intervertebrálneho disku v lumbosakrálnej časti chrbtice a poškodenom nervovom koreni pri zlyhaní odpovede na konzervatívnu liečbu. Účinok ozónovej terapie závisí hlavne od miery poškodenia medzistavcovej platničky a degeneratívnych procesov na chrbtici. Rôznorodosť liečby vertebrogénnych ochorení poukazuje na to, že prakticky neexistuje metóda, ktorá by mala úplne prioritné postavenie. Terapia pri dodržaní indikačných kritérií a správnej technickej realizácii vedie k výraznému ústupu bolesti, zlepšeniu hybnosti a kvality života. Pri nutnosti operačného zákroku poskytujú časti pacientov pred operáciou zmiernenie bolesti.

V teoretickej časti popisujem kompletnú problematiku vertebrogénnych ochorení, diagnózu ochorenia, incidenciu, etiológiu, klinické prejavy vertebrogénnych ochorení, anatómiu, históriu, využitie a liečebné účinky zmesi medicínskeho ozónu O_2/O_3 , zobrazovacie metódy chrbtice, využitie ozónu pri liečbe vertebrogénnych bolestí ozónovou terapiou. Praktická časť popisuje kompletný priebeh vyšetrenia ozónovou terapiou pod CT navigáciou, taktiež obsahuje kazuistiku a štatistické údaje z CT pracoviska, RTG oddelenia, NsP Nového Mesta nad Váhom, n.o., z obdobia troch rokov 2012 až 2014. Na konci práce v časti príloha je vypracovaný informačný leták pre CT pracovisko, NsP Nové Mesta nad Váhom, n.o.. V kazuistike popisujem priebeh

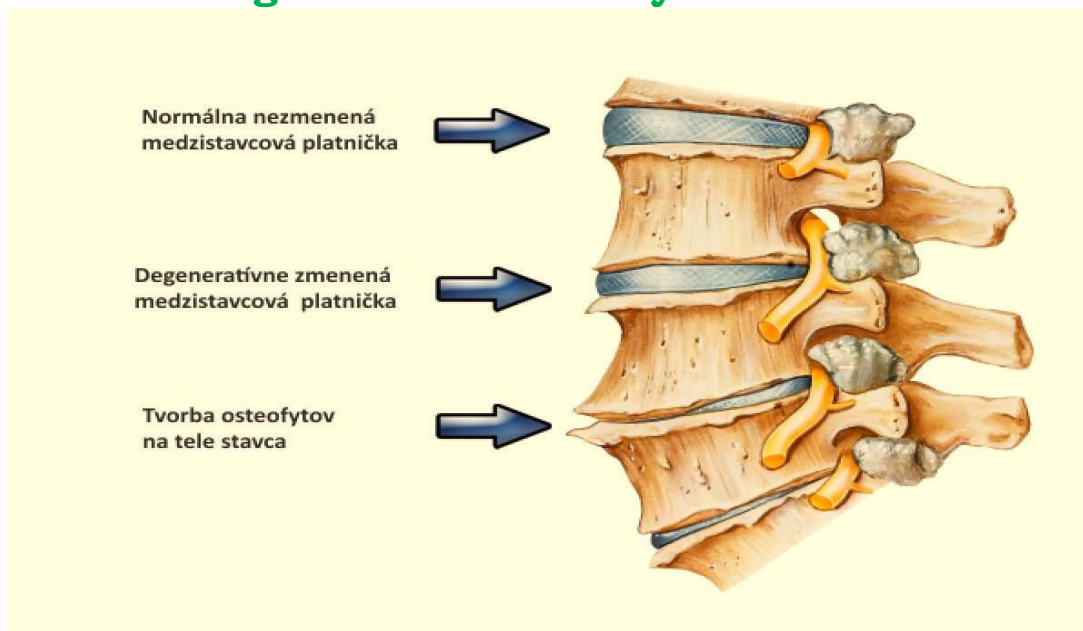
ozónových terapií u troch pacientiek s problémami vertebrogénnych bolestí a úspešnosť liečby u nich. Prieskumom v sledovanom období rokov 2012 – 2014 sme zaznamenali mierne stúpajúci trend ozónových terapií. Za sledované obdobie týchto troch rokov sme u nás vykonali 553 ozónových terapií. V sledovanom období bol preukázateľne vyšší počet žien s počtom 297, ktoré podstúpili ozónovú terapiu, ako mužov s počtom 256, čo môže vyplývať s väčšieho výskytu vertebrogénnych syndrómov u žien oproti mužom. Tiež sme v týchto rokoch 2012 – 2014 zaznamenali väčší počet ozónových terapií vo vekovej kategórii 41 – 60 ročných, u ľudí v produktívnom veku, v tejto kategórii bol o niečo vyšší počet žien. Najviac pacienti absolvovali prvú aplikáciu ozónovej zmesi O_2/O_3 . Druhú aplikáciu najviac absolvovali ženy vo vekovej kategórii 41 - 60 ročných a viac ako 61 ročných, naproti tomu tretiu aplikáciu podstúpilo viac mužov vo vekovej kategórii 41 – 60 ročných. Z tohto vyplýva, že ženy lepšie reagujú na liečbu, dôvodom môže byť preukázaný fakt, že ženy majú vyšší prah bolesti. Najvýznamnejší ústup bolestí sme pozorovali pri kombinovanej intradiskálnej a intraforaminálnej aplikácii zmesi medicínskeho ozónu O_2/O_3 . V priebehu tri a pol roka, od októbra 2011 do marca 2015 sme spravili 640 ozónových terapií.

Informačný leták

OZONOTERAPIA (OZÓNOVÁ TERAPIA)

Čo je ozónová terapia
a na čo sa u nás využíva?

Degeneratívne zmeny chrbtice



Zdroj: <http://www.bakerchiropractic.org/pain-relief/degenerative-disc-disease/>

CT pracovisko, RTG oddelenia, NsP Nové Mesto nad Váhom, n.o.
Telefónny kontakt: 032 740307, 0917 423 753

K degeneratívnym zmenám chrbtice dochádza z rôznych príčin, najčastejšie následkom prirodzeného starnutia organizmu (chrbtice), ale tiež z patologického postavenia chrbtice (napr. pri skolióze), po úrazoch, po zápalových ochoreniach chrbtice, pri dlhodobom športovom alebo profesionálnom preťažovaní chrbtice, tiež pri ochoreniach, ktoré obmedzujú hybnosť v určitých segmentoch. Poškodenie medzistavcovej platničky (intervertebrálneho disku) je súčasťou degeneratívneho procesu, ktorý postihuje celý úsek chrbtice. Pri degenerácii medzistavcovej platničky dochádza k zníženiu výšky medzistavcového priestoru a následne k vyklenutiu platničky cez okraj stavcov rôznym smerom – odborne sa tento stav hodnotí ako protrúzia resp. hernia event. extrúzia platničky. Následne dochádza k zníženiu výšky platničky a ku kontaktu povrchu susediacich stavcov, postupne dôjde k tvorbe kostných výrastkov – osteofytov, ktoré sa najčastejšie vyskytujú na prednej a bočnej strane stavcov a vedú k ďalšiemu zúženiu medzistavcových priestorov. Vývojom degeneratívnych zmien medzistavcovej platničky dochádza tiež k patologickému postaveniu medzistavcových kĺbov, v dôsledku čoho je kĺb pod napätím a rýchlejšie podlieha degeneratívnym procesom. Tiež dochádza ku zmenám, ktoré sa označujú ako osteoartrída - zápalové ochorenie kĺbov a tento stav vedie k redukcii kĺbovej chrupavky s tvorbou osteofytov, cýst a následne k celkovému narastaniu objemu kĺbov, ktoré zužujú oblasť nervových otvorov a miešneho kanála. Ak konzervatívna a rehabilitačná liečba neprináša trvalý ústup bolesti po 6 týždňov, sú mininvazívne metódy liečby (ozonoterapia) takmer poslednou metódou pred chirurgickým zákrokom.

Čo je ozónová terapia (ozonoterapia)?

Ozonoterapia je aplikácia medicínskeho ozónu resp. zmes O_2/O_3 v presne stanovenej koncentrácii a objeme do medzistavcovej platničky, prípadne jej blízkosti a k nervovému koreňu pod CT (u nás) alebo RTG navigáciou. U nás vykonávame ozónovú terapiu driekového - lumbosakrálneho úseku chrbtice, terapia sa vykonáva ambulantne (po doporučení odborného lekára- neurológa, ortopéda alebo fyzioterapeuta) bez nutnosti hospitalizácie. Pacient si hradí zákrok sám (je to nadštandardný výkon, ktorý nie je hrazený zo zdravotného poistenia). Táto terapia urýchľuje návrat pacienta do bežného života a vo väčšine prípadov ho môže uchrániť od operačného výkonu. Medicínsky ozón O_2/O_3 účinkuje na poškodenú medzistavcovú platničku a tiež na poškodený nervový koreň, aplikáciou tejto zmesi docielime uvoľnenie vody z jadra

platničky, a tým k zmenšeniu objemu vyklenutej platničky a redukuje sa aj tlak na nervový koreň. Keďže medicínsky ozón má tiež protizápalový, analgetický a protiopuchový účinok na nervový koreň, môžeme ním dosiahnuť nielen zníženie ale hlavne úplné odstránenie bolesti. Každý pacient je ku nám objednaný od svojho odborného lekára, prípadne sa objednáva sám na určitú hodinu a musí byť minimálne 2 hodiny na lačno. Ozónové terapie sa u nás vykonávajú v poobedných hodinách a každý klient – pacient, ktorý ku nám príde na ozónovú terapiu je poučený o ozonoterapeutickom výkone. K výkonu je potrebný súhlas pacienta so samotným vyšetrením, ktorý vyjadrí svojim podpisom informovaného súhlasu. Pacient sa následne vyzlečie do pásu a je uložený na CT stôl v polohe na bruchu. Zárok trvá približne 15 minút, kedy leží pacient nehybne, v nezmenenej polohe. Samotný výkon sa realizuje pod CT kontrolou, po zameraní vhodnej roviny, ktorá zodpovedá etáži porušenej platničky sa následne určí miesto vpichu. Na CT scanoch sa vymeria s milimetrovou presnosťou vzdialenosť od kože k patologicky zmenenej platničke pri aplikácii intradiskálne, prípadne od kože k nervovému koreňu pri aplikácii intraforaminálne. Po označení miesta vpichu, zarúškovaní, dezinfekcii a lokálnom znecitlivení, sa zavádza Chiba ihla od firmy Cook do cieľového miesta. Liečebná zmes medicínskeho ozónu - O_2O_3 sa aplikuje za sterilných podmienok injekčnou striekačkou cez spinálnu ihlu Chiba. Poloha ihly sa koriguje pod CT kontrolou priebežnými CT scanmi a po aplikácii ozónovej zmesi sa následne CT scanmi skontroluje distribúcia ozónu. Po zákroku je pacient presunutý na lôžku, kde ďalej leží na bruchu po dobu cca 20-30 minút, aby ozón, ktorý je ťažší ako vzduch, "stiekol" smerom k extrúzii, a po približne 30 minútach prípadne i dlhšie ho prepúšťame so sprievodom domov.

Priebeh (ukážka) ozónovej terapie na našom pracovisku

Obr.č.1 Znázorňuje polohu pacienta počas ozonoterapie(v ľahu na bruchu) pod CT navigáciou a aplikáciu Chiba ihly od firmy Cook, cez ktorú sa aplikuje medicínsky ozón do medzistavcovej platničky a ku koreňu.



Obr.č.2 Znázorňuje aplikáciu ozónu



Obr.č.3 Zelená šípka znázorňuje aplikačnú Chiba ihlu do medzistavcovej platničky (označuje kovový artefakt z aplikačnej Chiba ihly)



Obr.č.4 Označuje aplikovaný ozónu v rôznych lokalitách(do medzistavcovej platničky a pri nervovom koreni).



Zdroj: Autor (CT pracovisko, RTG oddelenie, NsP Nové Mesto nad Váhom, n.o.)
Vypracovala: Mgr. Andrea Burganová

ZOZNAM LITERATÚRY

1. AHMADZADA, A. Ambulancia chronickej bolesti. *História ozónu a ozonoterapie*. [on line, citované 12.2.2015] <http://www.ozonovaterapia.sk/index.php/o-ambulacii/52-historia-ozonu-a-ozonoterapie>
2. ADAMOVÁ, B. -BEDNAŘÍK, J. 2007 *Vertebrogenní algický syndróm*, in SKÁLA, B., PAVELKA, K., MÜLLER, I., HERLE, P. *Chronické choroby pohybového aparátu*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2007. s. 4 - 14. ISBN 80-86998-17-7.
3. AMBLER, Z. 2006. *Základy neurologie*, Praha: Galén, 2006, 351 s., ISBN 80-7262-433-4.
4. AMBLER, Z. 2011. *Základy neurologie*. Praha: Grada, 2011. 351 s. ISBN 978-80-7262-707-3
5. BEDNAŘÍK, J.: - KADAŇKA, Z.2000. *Vertebrogenní neurologické syndromy*. Praha: Triton, 2000. 215 s. ISBN 80-7254-102-1.
6. ČIHÁK, R. 2001. *Anatomie I*. Praha: Grada, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
7. DOKLÁDAL, M. - PÁČ, L. 2006. *Anatomie člověka I*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 257 s. ISBN 80-210-1633-7.
8. DUNGL, P. a kol. 2005. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8
9. DVORÁK, M. 2001. *Neoperačná liečba diskopatií v lumbálnej oblasti*.1.vyd. Bratislava: Petrus.2001. 325s. ISBN 80-88939-40-2
10. DVORÁK, M. Ozón lieči boľavé platničky. [on line, citované 10.1.2015] [.http://www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka038](http://www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka038)
11. DYLEVSKÝ, I. 2009. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

12. HASÁROVÁ, D.: -ŠANTA, M. 2008. *Multimodálne podmienky chronifikácie bolesti chrbta*. In. Molisa. ISBN 80-8068-369-7. 2008. 23s. [on line, citované 15.2.2015] <http://www.unipo.sk/public/media/7613/07.pdf>
13. HNÍZDIL, J. 2005. *Bolesti zad: mýty a realita*. Praha: Triton, 2005, 231 s., ISBN 80-7254-659-7.
14. HOLIBKOVÁ, A. - LAICHMAN, S. 2006. *Přehled anatomie člověka*. 4. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. 140 s. ISBN 80-244-1480-5
15. HOSTÝN, V. *Ozónoterapia – sto rokov stará, za to efektívna liečebná metóda*. [on line, citované 10.2.2015]. <http://www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka038>
16. JANÍK, V. 2011. *Oxygen ozónová terapie výhřezů lumbálních disků*. [on line, citované 10.1.2015], <http://www.tribune.cz/clanek/22269-oxygen-ozonova-terapie-vyhrezu-lumbalnich-disku>
17. JANÍČEK, P. a kol. 2007. *Ortopedie*. Brno: Masarykova Univerzita, 2007. 124 s. ISBN 978-80-210-4429-6.
18. KASÍK, J. a kol. 2002. *Vertebrogenní kořenové syndromy*. Praha: Grada Publishing. 2002. 224s. ISBN 80-247-0142-1
19. KOLÁŘ, P. a kol. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
20. KONÍK, I. Čo je ozón ? Čo je ozonoterapia ? [on line, citované 10.1.2015] http://www.nemocnicads.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=0&lang=iso-8859-2
21. MÜLLER, I. 2005. *Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 116 s. ISBN 80-7013-415-1.
22. NÁHLOVSKÝ, I. a kol. *Neurochirurgie*. Praha: Galén, 2006. 581s. ISBN 80-7262-319-2.
23. NEKULA, J. a spol.: *Zobrazovací metody páteře a páteřního kanálu*, 1. vydání. Hradec Králové. Nucleus HK, 2005. 211s. ISBN 80-86225-71-2

24. NsP Žilina - *Ozónová terapia*. [on line, citované 25.3.2012], <http://www.ozonoterapia.biz/>, <http://www.therapy.cz/zajimavosti.php#ka021>
25. PODĚBRADSKÝ, J. - PODĚBRADSKÁ, R. 2009. *Fyzikální terapie : manuál a algoritmy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 200 s. ISBN 978-80-247-2899-5.
26. PREISSOVÁ, P. - VLASÁKOVÁ, D. 2008. *Fyzioterapeutické postupy u vertebrogenních onemocnění LS páteře* (študijný materiál pre kurz). 2008.
27. ROKYTA, R. a kol. 2006. *Bolest*. Praha: Tigris.2006.684s. ISBN 80-903750-0-6
28. RUDINSKÝ, B., - KOLEJÁK, K., *Degeneratívne ochorenie driekovej chrbtice – možnosti chirurgickej liečby*, [on line, citované 1.3.2012], http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3145 & magazine_id=3
29. RYCHLÍKOVÁ, E. 2004. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních porúch*. 3. vyd. Praha: Jessenius, Maxdorf, 2004. 530 s. ISBN 80-7345-010-0.
30. RYCHLÍKOVÁ, E.2008. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních porúch*. 4. vyd. Praha: Jessenius, Maxdorf, 2008. 499 s. ISBN 978-80-7345-169-1.
31. RYCHLÍKOVÁ, E.2012. *Bolest v kříži*. Praha: Maxdorf, 2012. 260 s. ISBN 978-80-7345-273-5.
32. TYRLÍKOVÁ, I. 1999. *Neurologie pro sestry*. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1999, 288 s. ISBN 80-7013-287-6.21.
33. VARGA, R. 2008. *Vývinová kineziológia a funkčné poruchy chrbtice v rámci rehabilitačnej starostlivosti*. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922. 2008. č.1. s.75-84.
34. VOKURKA, M., - HUGO, J. a kol. 2009. *Velký lékařský slovník*. 9. vydání, Praha: Maxdorf, 2009. ISBN 978-80-7345-202-5.
35. VRBA, I. 2008. *Diferenciální diagnostika a léčba bolestí zad*. *Interní Medicína pro praxi*, 2008, roč. 10, č. 3, s. 142 - 145. [on line, citované 12.2.2015] <http://www.internimedica.cz/pdfs/int/2008/03/10.pdf>