

UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Adéla Stanžovská

**Humorální aspekty častých obtíží hybného
systému**

Bakalářská práce

Praha 2018

Autor práce: **Adéla Stanžovská**

Vedoucí práce: **Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.**

Oponent práce: **PhDr. Hana Vránová, Ph.D.**

Mgr. Lucie Stollinová Šromová, Ph.D.

Datum obhajoby: **2018**

Bibliografický záznam

STANŽOVSKÁ, Adéla. *Humorální aspekty častých obtíží hybného systému*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2018. 68 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.

Abstrakt

Tato rešeršní bakalářská práce pojednává o humorálních aspektech častých poruch pohybového aparátu. Úvodem je podán přehled o nejčastějších diagnózách, se kterými se fyzioterapeut ve své praxi setkává a s jejichž výskytem mohou mít souvislost látky cirkulující v organismu. Z tohoto důvodu je také zařazen stručný přehled možností laboratorní diagnostiky, která je pro stanovení správné diagnózy často zásadní a pomocí níž mohou být odhaleny příčiny zdravotních potíží. Laboratorní diagnostika je důležitá také z pohledu tzv. red flags, jež jsou příznaky závažných patologií, na které by mělo být zvláště při neefektivitě terapie pomýšeno. Nezanedbatelný vliv na tuto problematiku má celkový psychický stav pacienta, který má schopnost tyto parametry výrazně ovlivňovat.

Klíčová slova

Humorální, pohybový systém, hormony, laboratorní diagnostika

Abstract

This research thesis speaks about humoral aspects of common musculoskeletal diseases. In the beginning, we present the most common diagnoses in physical therapy connected to body substances. For that reason, the thesis also gives a brief review of laboratory diagnostic methods that is often crucial for successful diagnosis of certain diseases and their aetiology. Also, the laboratory testing plays an important role in so called Red flags, signalling serious pathologies which should not be excluded forgotten in diagnostic thinking, especially in cases where the therapy is inefficient. Lastly, patient's psychological state significantly influences these parameters.

Keywords

Humoral, musculoskeletal system, hormones, laboratory diagnostics

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Stanislava Machače, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne **23. 04. 2018**

Adéla Stanžovská

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomohli mou bakalářskou práci uskutečnit, především Mgr. Stanislavu Macháčovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Ladislavě Rozprimové, CSc. za ochotu, vstřícnost, cenné informace a poskytnuté materiály pro tvorbu bakalářské práce ve zdravotnickém laboratorním zařízení AGILAB group s.r.o. V neposlední řadě mé rodině, která mi byla po celou dobu trvání mého studia oporou.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZRATEK.....	9
1 ÚVOD.....	10
2 CÍLE.....	12
3 PŘEHLED A DEFINICE VYBRANÝCH PORUCH POHYBOVÉHO APARÁTU .	13
3.1 VERTEBROGENNÍ ALGICKÝ SYNDROM	13
3.2 MYOFASCIÁLNÍ TRIGGER POINT	14
3.3 ONEMOCNĚNÍ ŠLACH - TENDINOPATIE.....	15
3.4 OSTEOARTRÓZA, CHONDROPATIE.....	15
3.5 ÚŽINOVÉ SYNDROMY	16
3.6 FIBROMYALGIE.....	17
4 VLIV FAKTORU HUMORÁLNÍCH PŮSOBKŮ V ROZVOJI PATOLOGICKÝCH ZMĚN POHYBOVÉHO SYSTÉMU	18
4.1 VLIV HUMORÁLNÍCH PŮSOBKŮ NA POJIVOVOU A SVALOVOU TKÁŇ	18
4.1.1 <i>Hormony.....</i>	18
4.1.1.1 Ženský reprodukční systém.....	18
4.1.1.1.1 Estrogen a relaxin.....	21
4.1.1.1.2 Prostaglandiny	23
4.1.1.2 Kortizol	23
4.1.1.3 Myokinový koncept.....	24
4.1.1.4 Systém somatotropin – IGF – 1.....	24
4.1.1.5 Vitamín D.....	25
4.1.1.6 Melatonin	26
4.1.2 <i>Adipokiny.....</i>	27
4.1.3 <i>Endokanabinoidy.....</i>	30
5 PSYCHOSOMATICKÁ TÉMATIKA	31
5.1 ROZDÍL VLIVU AKUTNÍHO A CHRONICKÉHO STRESU NA ORGANISMUS	31
5.1.1 <i>Akutní stres.....</i>	31
5.1.2 <i>Chronický stres.....</i>	32
5.2 ZMĚNY VYVOLANÉ STRESEM NA ÚROVNI POJIVOVÉ A SVALOVÉ TKÁNĚ.....	32
5.2.1 <i>Akutní stres.....</i>	32
5.2.2 <i>Chronický stres.....</i>	33

5.3	VLIV STRESU NA HORMONÁLNÍ ROZVRAT SOUVISEJÍCÍ S PORUCHAMI POHYBOVÉHO APARÁTU	34
5.4	POCIT OSAMĚNÍ.....	36
5.5	VLIV POHYBU NA STRES.....	36
6	DIAGNOSTIKA A VYUŽITÍ LABORATORNÍCH METOD.....	38
6.1	VYŠETŘENÍ BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU.....	38
6.1.1	<i>Vyšetření krve.....</i>	<i>38</i>
6.1.1.1	Specifické látky	38
6.1.1.2	Zánětlivé faktory	39
6.1.2	<i>Vyšetření synoviální tekutiny.....</i>	<i>39</i>
6.1.2.1	Cytologické vyšetření.....	40
6.1.2.2	Mikrobiologické vyšetření	40
6.1.2.3	Fyzikální a chemické vyšetření	41
6.1.3	<i>Vyšetření ostatního biologického materiálu.....</i>	<i>42</i>
6.2	SCREENING MNOHAČETNÉHO MYELOMU	42
7	DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA – RED FLAGS.....	44
7.1	MALIGNITY	44
7.2	ZLOMENINY.....	44
7.3	INFEKCE.....	45
7.4	SYNDROM CAUDA EQUINA	45
7.5	AORTÁLNÍ ANEURYZMA	45
8	DISKUZE.....	46
9	ZÁVĚR.....	49
10	REFERENČNÍ SEZNAM	50
11	SEZNAM OBRÁZKŮ	62
12	SEZNAM TABULEK	63
13	SEZNAM PŘÍLOH.....	64
	PŘÍLOHY	65

SEZNAM POUŽITÝCH ZRATEK

CRP	C – reaktivní protein
DNA	deoxyribonukleová kyselina
FSH	folikulostimulačního hormonu
Ig	imunoglobulin
IL	interleukin
LH	luteinizační hormon
OA	osteoartróza
TNF	tumor nekrotizující faktor
TrP	trigger point
VAS	vertebrogenní algický syndrom

1 ÚVOD

Na patologické změny pohybového systému je klasicky a správně pohlíženo z pohledu kineziologického, tj. zejména z perspektivy biomechaniky a neurofyzologie. Ukazuje se však, že mnohdy není možné pracovat s diagnózou pacienta pouze pomocí terapie ovlivňující tento aspekt, ale je důležité také zařadit a porozumět zásadní roli biochemických faktorů, které mají nezanedbatelný podíl na vzniku a kauzální léčbě těchto poruch. Všechny pohybové funkce mají svůj biochemický aspekt jak za fyziologických, tak za patologických okolností. Stejně tak všechny fyzioterapeutické přístupy mají biochemický doprovod, který je zpravidla opomíjen. V praxi často pacienti se srovnatelným kineziologickým nálezem a s podobným výsledkem zobrazovacích metod udávají rozdílné obtíže. Důvodem rozdílných symptomů mohou být právě humorální působky, které mají vliv mimo jiné také na úroveň zpracování nocicepce. Podobně i psychosociální faktory, které působí na udávanou symptomatiku pacientů, mají silný doprovod biochemický.

První část této práce je zaměřena na stručný výčet a popis častých obtíží hybného systému, jak už název práce napovídá. Jsou zařazena onemocnění, se kterými se fyzioterapeut ve své praxi nejčastěji setkává a která mohou mít zároveň souvislost se změnami hodnot parametrů některých látek.

Navazuje kapitola o humorálních působcích, které mohou hrát důležitou roli ve vzniku, rozvoji i terapii těchto poruch. S poruchami pohybového aparátu nesporně úzce souvisí i psychický stav pacienta, který má vliv na změny koncentrací některých hormonů a tím se odráží např. na změnách napětí měkkých tkání a následně vzniku svalových dysbalancí. Z tohoto důvodu je zařazena následující kapitola věnovaná psychosomatice.

Pro základní orientaci v dané problematice následuje kapitola týkající se používaných laboratorních metod, především zabývající se vyšetřením krve a synoviální tekutiny, které mohou být pro diagnostiku některých onemocnění klíčové. Pro kompletnost je v přehledu metod uvedeno i vyšetření moči a dalších tělních tekutin, které ovšem nejsou pro cíl práce příliš důležité a jsou popsány pouze okrajově. Do tohoto tématu je vložena diagnostika mnohačetného myelomu, který je považován za poměrně častou malignitu a zásadním kritériem jeho terapie je především včasná diagnostika, na níž by mělo být pomýšeno při výskytu určitých příznaků.

Poslední kapitola této práce je zaměřena na diferenciální diagnostiku bolestí zad – tzv. red flags, které mohou být různé etiologie a povědomí o jejich symptomatologii může mít zásadní přínos pro včasnou a správně zvolenou léčbu.

2 CÍLE

Cílem této práce je přiblížit problematiku mnoha humorálních aspektů ovlivňujících symptomatiku nejčastějších diagnóz poruch pohybového aparátu, které jsou ovlivnitelné fyzioterapií, vyjma jednoznačně zánětlivých a revmatologických chorob, jejichž patofyziologický původ je již plně objasněn. Dále nejsou zařazena onemocnění, jejichž původ je jasně podložen metabolickými změnami (osteoporóza). Je nezbytné poukázat na důležitost mezioborové spolupráce, především ve vztahu fyzioterapeuta s lékařem a následně také se zdravotnickou laboratoří, která je schopna prokázat souvislost onemocnění s odchylkou nastavení vnitřního prostředí organismu na biochemickém podkladě. Pro možnost uceleného náhledu na tuto problematiku budou zmíněny i další faktory, které se mohou na této problematice podílet.

3 PŘEHLED A DEFINICE VYBRANÝCH PORUCH POHYBOVÉHO APARÁTU

V této kapitole jsou stručně představeny a popsány diagnózy, které budou následně probrány z pohledu humorálních aspektů.

3.1 Vertebrogenní algický syndrom

Jedná se o skupinu poruch způsobující bolesti zad, které jsou v současné době jedním z nejčastějších důvodů onemocnění populace. Mnohé případy nejsou pouze akutního rázu, ale stávají se chronickými a proto jsou často důvodem pracovní neschopnosti nebo odchodu do invalidního důchodu.

Bolesti zad mohou být způsobeny mnoha příčinami, mezi nimiž jsou podle profesora Pavla Koláře (2009) nejdůležitějšími:

- poranění muskuloskeletálního aparátu
- protruze a výhřez meziobratlové ploténky
- degenerativní změny meziobratlových plotének a intervertebrálních kloubů
- spinální stenózy
- spinální či paraspinální infekce
- komprese nervu v kořenovém kanále při kostěné apozici nebo kalcifikaci ligamenta
- anatomické anomálie
- systémová onemocnění – hlavně primární nebo metastatické nádory, autoimunitní onemocnění

Další možné rozdělení příčin vzniku VAS je na příčiny strukturální a funkční.

a) Strukturální příčiny:

- postižení meziobratlové ploténky
- degenerace intervertebrálních (facetových) kloubů

- spinální stenóza
 - abnormity páteřního kanálu
 - spondylolistéza
 - osteoporóza
 - ankylozující spondylitida
 - záněty
 - nádory
- b) Funkční příčiny (nemohou být anatomicky definovány):
- poruchy řídicí funkce CNS
 - poruchy ve zpracování nocicepce
 - poruchy psychiky

Bohužel častým jevem je nemožnost stanovit u pacienta definitivní diagnózu, neboť se mohou vyskytovat nepřímé souvislosti mezi vyskytujícími se příznaky, patologickými změnami a zároveň výsledky užitých zobrazovacích metod. Naopak občas se může objevit na výsledku zobrazovacích metod značný strukturální nález, který se nemusí projevovat neurologicky a může být bez výraznějších subjektivních obtíží, protože má páteř velké adaptační schopnosti na tyto změny reagovat (Kolář et al., 2009).

3.2 Myofasciální Trigger point

Myofasciální trigger point neboli spoušťový bod je další z poruch, která velmi často negativně ovlivňuje zdravotní stav a komfort pacienta. Jedná se o přesně ohraničený palpačně bolestivý uzlík v tuhém svalovém snopečku kosterního svalu, který při „přebrnknutí“ vyvolává lokální svalový záškub. V těsném okolí tohoto uzlíku jsou svalová vlákna ve stavu kontrakce, zatímco ostatní části svalu jsou v klidu. To lze také dokázat elektromyograficky, kdy TrP vykazuje elektrickou aktivitu konstantně a nezávisle na aktivitě svalu, zbylá část svalu je elektricky neaktivní (tichá). Bolest, způsobená přebrnknutím tuhého svalového snopečku, může být lokální (v místě TrP) nebo přenesená. Taková bolest se projikuje do tzv. referenčních zón. Spoušťový bod může vznikat také v ligamentech, šlachách, kloubních pouzdrech, kůži či periostu. Tyto body se však od myofasciálního TrP odlišují (Čech, 2009; Richter & Hebgen, 2006).

3.3 Onemocnění šlach - tendinopatie

V rámci pojmenování poruchy se využívají pojmy tendinóza, entezopatie, paratenonitida, peritendinitida a tenosynovialitida. Postiženy bývají šlachy horních a dolních končetin, což má za následek bolesti, omezení pohybu a omezenou funkci. Hlavní patologickou příčinou onemocnění je nadměrná zátěž působící na šlachu. Dalšími faktory ovlivňujícími tuto poruchu jsou věk, genetické predispozice, přítomnost systémové nebo lokální produkce cytokinů, pohlaví, biomechanika pohybu a nastavení vnitřního prostředí organismu.

Tendinóza znamená obecně degenerativní postižení šlachy bez udání konkrétního místa defektu. Entezopatie lokalizuje výskyt onemocnění na část šlachy v oblasti jejího úponu. U paratenonitidy, peritendinitidy a tenosynovialitidy není postižena šlacha, ale je zanícen její synoviální dvouvrstvý obal. Nejčastější výskyt nalézáme především u Achillovy šlachy, šlach flexorů prstů a palce ruky, krátkého extenzoru a dlouhého abduktoru palce (Kolář & Kříž & Dyrhonová, 2009; Cook & Purdam, 2009).

3.4 Osteoartróza, chondropatie

Osteoartróza či zkráceně pouze artróza je nejčastějším kloubním onemocněním, u kterého dochází ke změnám mechanických vlastností chrupavky na základě její destrukce. Postižena nemusí být pouze chrupavka, ale také synoviální membrána, subchondrální kost a okolní měkké tkáně. Toto onemocnění postihuje obě pohlaví s udávaným výskytem v populaci 12 – 15 %. S přibývajícím věkem procento výskytu stoupá a u pacientů s věkem nad 75 let se vyskytuje až u 80 % populace. Nejčastější lokalizace tohoto onemocnění jsou kyčelní a kolenní kloub (koxartróza a gonartróza), tedy u hlavních nosných kloubů těla. Charakteristickými symptomy jsou bolest, ztuhlost kloubu, zvýšená lokální teplota, otok a snížená kloubní mobilita.

Podle mechanismu vzniku lze rozlišit primární (idiopatickou) OA, která vzniká dysregulací metabolismu kloubní chrupavky a sekundární OA, k níž dochází vlivem degenerace anatomické, traumatické, metabolické či zánětlivé (revmatoidní a septická

artritida). Pokud je kloub postižen OA, prochází postupně jeho degenerační proces několika na sebe navazujícími stádii:

1. destrukce chrupavky – povrch ztrácí svůj hladký reliéf a dochází k jeho zhrubnutí, později může dojít ke kompletní ztrátě chrupavky
2. remodelace subchondrální kosti – sklerotické jevy, zvýšení aktivity osteoblastů, riziko vzniku mikrofraktur kosti
3. vznik osteofytů
4. tvorba pseudocyst v kostní dřeni pod subchondrální kostí (Mobasheri et al., 2012; Kolář et al., 2009).

3.5 Úžinové syndromy

Na lidském těle se nachází několik míst, ve kterých prochází periferní nerv anatomickým zúžením a ve kterém přichází do styku s dalšími tkáněmi, které mohou způsobovat chronickou traumatizaci tohoto nervu. Tento proces může vést k poruše cévního zásobení, nárůstu intraneurálního tlaku, zpomalení axonálního transportu a následně k poškození této nervové struktury vedoucí k poruchám cití a motoriky.

Existuje několik způsobů vzniku poruchy, z nichž lze uvést jako nejčastější zvětšení objemu okolních struktur v rigidním kostěném kanálu (nejčastěji otok šlach a jejich pochev), zmenšení tohoto prostoru vlivem hypertrofie kostní či vazivové tkáně, kalcifikací vaziva, fibrotizací jeho okolí, odlišným anatomickým tvarem nervu od běžné normy nebo traumaticky změněnou kostí. Ovšem nejen strukturální změny mohou způsobovat vznik úžinových syndromů. Důležitým etiologickým faktorem jsou také systémová a metabolická onemocnění jako jsou např. neuropatie spojené s diabetes mellitus či alkoholismem, poruchy funkce štítné žlázy (ve smyslu její hyperaktivity) a autoimunitní záněty. Hormonální změny hrají také velmi významnou roli a proto je zaznamenána vyšší incidence tohoto onemocnění u těhotných žen, žen po prodělané hysterektomii a po menopauze (Bitnar & Horáček, 2009; Ashworth, 2016).

3.6 Fibromyalgie

Fibromyalgický syndrom neboli fibromyalgie je onemocněním, jehož příčina není prozatím zcela známa. Klasicky je řazeno do revmatologie, nicméně jeho příčina je mnohem komplexnější. Důležitým faktorem se zdá být porucha zpracování bolesti na centrální úrovni a dysfunkce na úrovni nervů inervujících periferně uložené cévy s doprovodem mírně zvýšené úrovně zánětlivých markerů. Jedná se o chronický bolestivý stav měkkých tkání postihující přibližně 2 - 4 % populace, který omezuje pacienta v mnohých aspektech jeho života. Zajímavý je rozdílný výskyt tohoto onemocnění u mužů a u žen. Zatímco u mužů je výskyt udáván kolem 1 %, u žen se udává hodnota kolem 7 – 11% nad 50 let věku pacientky. Až 30 % případů se vyskytne v době po gynekologických operacích, jako jsou např. hysterektomie či ovariectomie. Podle MUDr. Jeřábka (2011) bývá u mladých pacientek ve velkém počtu případů zjištěn prožitek akutní psychicky náročné situace, jimiž jsou rozvod rodičů, rozpad vztahu, psychické přetížení ve škole či zaměstnání apod. Častý je i výskyt funkčních poruch v oblasti krční páteře, který se vyskytuje v obou zmiňovaných skupinách pacientů.

Pro diagnostiku je potřebná specifická přítomnost tender points nebo plošná bolest, jejíž trvání je minimálně 3 měsíce (Kolář, 2009; Ramachandran & Seckel, 2010).

4 VLIV FAKTORU HUMORÁLNÍCH PŮSOBKŮ V ROZVOJI PATOLOGICKÝCH ZMĚN POHYBOVÉHO SYSTÉMU

4.1 Vliv humorálních působků na pojivovou a svalovou tkáň

Všechny typy pojivové tkáně mají stejný původ – při vývoji se tvoří z mezenchymu. Mezi pojiva se řadí několik typů vaziva a chrupavky, kost, dentin a cement. Zastávají především funkce mechanické a podpůrné. Pojiva úzce souvisí se svalovou tkání, která má schopnosti kontrakce a relaxace, jimiž umožňuje pohyb. V obou těchto typech tkání dochází k metabolickým pochodům a procesům a úzce tedy souvisí s hodnotami mnoha látek cirkulujících v organismu.

4.1.1 Hormony

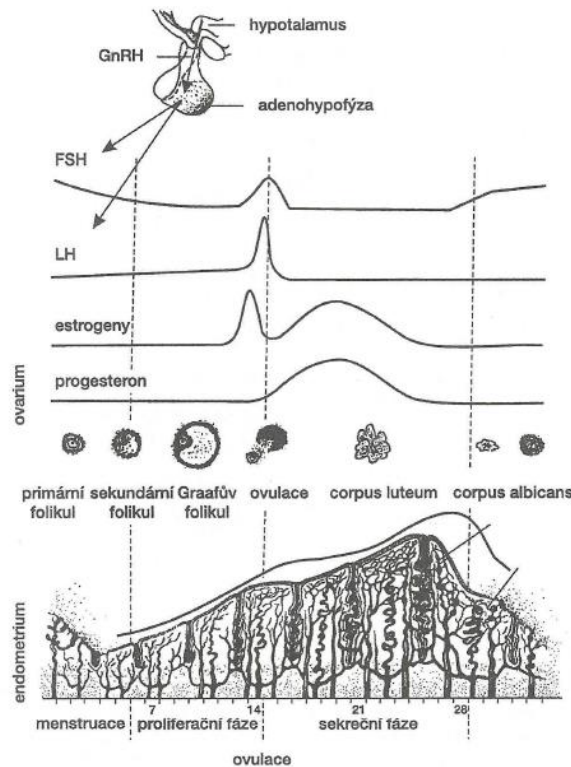
Hormony jsou látky, které lze označit jako zprostředkovatele přenosu informace mezi jednotlivými tkáněmi. Jsou tvořeny žlázami s vnitřní sekrecí a některými tkáněmi či orgány, které mají primárně jiné úlohy v organismu. Pomocí krve jsou dopravovány do cílových buněk a orgánů.

4.1.1.1 Ženský reprodukční systém

Ženský reprodukční systém je tvořen vaječníky, vejcovody a dělohou. Jeho úkolem je připravit organismus ženy na oplození vajíčka (ženská pohlavní buňka) spermií (mužská pohlavní buňka) a na těhotenství. Tvorba pohlavních buněk – oogeneze probíhá v prenatálním období a jejich první reprodukční dělení se dokončuje až před ovulací. Žena během svého života prochází několika fyziologickými obdobími - novorozeneckým, dětským, pubertou, obdobím pohlavní zralosti, klimakteriem a seniemi. Každé z těchto období má svá specifika.

Období po narození nazýváme jako období novorozenecké, ve kterém několik dnů přetrvává vliv mateřských hormonů, a jsou zvýšeny zejména hladiny estrogenu. Po odeznění vlivu těchto hormonů nastává období dětské, které lze označit jako období hormonálního klidu pohlavních orgánů. Inhibiční vliv na gonadotropní hormony má růstový hormon produkovaný předním lalokem hypofýzy a podobná funkce je přisuzována také thymu. Podmínkou pro nástup puberty je dobrý nutriční stav jedince a určité procento nezbytného množství tělesného tuku. Dochází ke zvýšené produkci gonadotropinů, jež spouští syntézu pohlavních hormonů a účastní se mnoha dalších fyziologických dějů. Poslední událostí v procesu pubertálního vývoje u dívek je menarche.

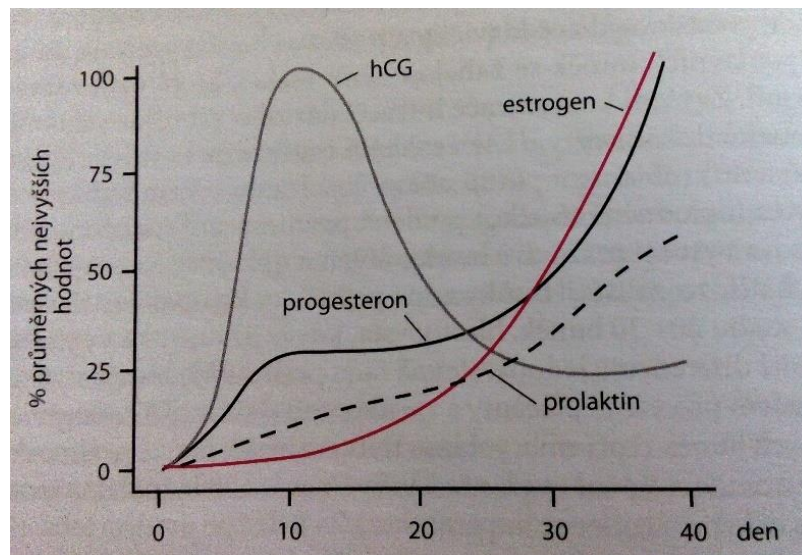
Období pohlavní zralosti charakterizováno střídáním se pravidelného menstruačního cyklu s ovulacemi a tento proces může být přerušen těhotenstvím. Mezi dvě základní složky cyklických změn ženského reprodukčního systému se řadí ovariální a menstruační cyklus. Ovariální cyklus se dělí na tři fáze – fáze folikulární, ovulaci a fázi luteální. Během tohoto období dochází v endometriu dělohy k menstruačnímu cyklu, který je navozen ovariálními hormony – estrogenem a progesteronem. Také tento cyklus se dělí na tři fáze – proliferaci, sekreční a menstruační. Během všech těchto změn dochází k produkci pohlavních hormonů -estrogenu a progesteronu, inhibinu a relaxinu, která je



Obr. 1: Sekrece hormonu v souvislosti se změnami ovaria a endometria (Trojan, 2003)

řízena hypotalamo – hypofyzárním systémem, ve kterém probíhá sekrece folikulostimulačního hormonu (FSH), luteinizačního hormonu (LH) a prolaktinu. FSH a LH se společně označují jako gonadotropní hormony, u mužů je jejich syntéza stálá a nemá cyklický charakter. Působí na Leydigovy buňky, které produkují testosteron a stimulují spermatogenezi.

Během těhotenství dochází ke změnám sekrece endokrinního systému nezbytně spojenými s vývojem plodu nebo tělesnými změnami, které s těhotenstvím souvisí. V této době placenta tvoří lidský choriový gonadotropin (hCG), estrogeny, progesteron a prolaktin.



Obr. 2: Změny koncentrací placentárních hormonů v závislosti na délce těhotenství (Langmeier, 2009)

Přibližně po 45. roce věku přichází klimakterium, které je děleno na premenopauzu, menopauzu a postmenopauzu. Menopauzou je označována poslední menstruace, ostatní fáze jí buď předchází či následují. Jako perimezopauza se označuje období těsně před menopauzou. Fyziologicky dochází k poklesu ovariálních funkcí z důvodu vyčerpání zásob ovaria, které pomocí zpětné vazby způsobuje zvýšení sekrece FSH a LH hypofýzou. S tímto procesem souvisí endokrinní, somatické a psychické změny, které klimakterium provází. Postupným snižováním funkce ovaria dochází k poklesu sekrece estrogenů a následkem tohoto hypoestrogenního stavu je zástava menstruačního cyklu. V tomto období se prudce zvyšuje nárůst výskytu osteoporózy, protože normální hodnoty hladin estrogenů fungují jako antagonisté parathormonu

a zároveň inhibují aktivitu osteoklastů. Nejen z tohoto důvodu se v tomto období využívá nasazení hormonální substituční terapie.

Posledním obdobím ženského reprodukčního systému je senium, které je specifické již téměř kompletně vyhaslou funkcí ovarií s velmi nízkou produkcí estrogenu. V tomto období se mohou vyskytovat bolesti pohybového systému z důvodu tahu úponů za kosti postižené osteoporotickými změnami (Kudela, 2004; Roztočil, 2011; Kittnar a kol., 2011; Langmeier, 2009; Trojan, 2003).

4.1.1.1 Estrogen a relaxin

Výzkumy prokázaly, že dospělé ženy trpí myofasciálními poruchami častěji než muži. Jedná se především o tkáň bohaté na kolagen - kosti, svaly, šlachy a ligamenta. Tyto rozdíly jsou dány hlavně rozdílnými hodnotami výskytu pohlavních hormonů - estrogenu a relaxinu. Oba tyto hormony ovlivňují extracelulární matrix, remodelaci kolagenu, ovlivňují tuhost fascií a citlivost fasciálních nociceptorů. V extracelulární matrix oba hormony inhibují zánětlivé procesy a fibrózu (Fede et al., 2016). Jako vhodný příklad lze uvést 2 – 8x větší riziko ruptury předního zkříženého vazů žen oproti mužům s podobnou sportovní aktivitou (Huston et al., 2000).

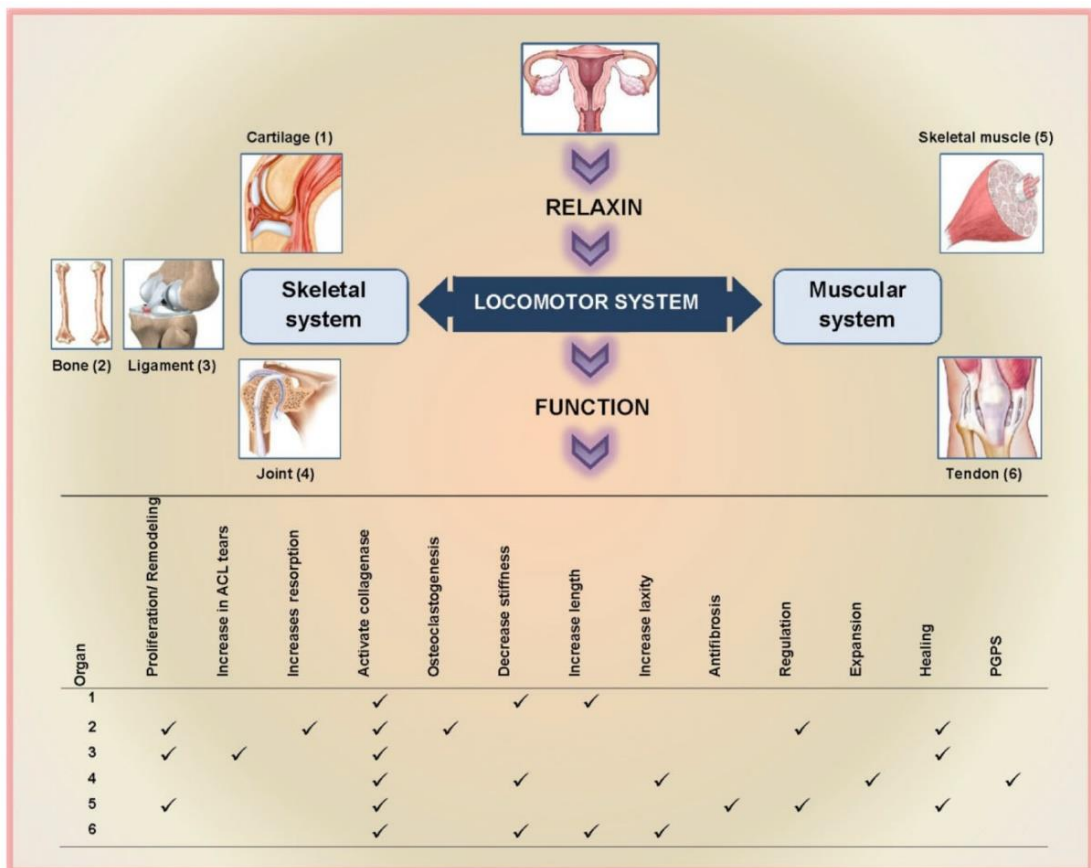
Estrogenové receptory se vyskytují v mnoha tkáních, z tkání pojiva se nachází například v synoviálních buňkách, fibroblastech či buňkách cévních stěn ligament (Liu et al., 1996). Syntéza estrogenu se v průběhu života ženy mění. Po nástupu menopauzy dochází ke ztrátě funkce vaječnicků a s tím je spojena mimo jiné i vyšší prevalence OA. Jako možnou volbu léčby lze v tomto období volit dodávání estrogenu (Stevenson, 2011).

Lee a kol. (2014) udává ve své práci, že ženy užívající orální antikoncepci mají nižší elasticitu předního zkříženého vazů než ženy, které orální antikoncepci obsahující estrogen neužívají.

Relaxin je hormon spadající svou stavbou do superrodiny hormonů podobných inzulinu, je produkován placentou a žlutým tělískem, a proto se uplatňuje během těhotenství a porodu. Tento hormon aktivuje kolagenázu a tím je schopen ovlivňovat vlastnosti šlach a chrupavek (Hashem et al., 2006; Pearson et al., 2011). Hraje roli při remodelaci kostí a v léčbě poraněných svalů a ligament (Li et al., 2005; Dragoo et al.,

2009). Při hojení měkkých tkání se účastní regulace zánětu a následné fibrózy, kterou svým působením inhibuje a tím upřednostňuje regeneraci tkáně. Fibrotizace svalové tkáně znamená vznik jizvy (náhrada svalové tkáně tkání pojivovou) v poškozeném svalu a tím vede ke ztrátě jeho mechanických vlastností a plné funkčnosti. Při poranění kosterní svaloviny aktivuje satelitní buňky, indukuje angiogenezi a potlačuje zánětlivou reakci (Mu et al., 2010).

Byla také zkoumána možná souvislost mezi relaxinem a jeho vlivem na kloubní laxicitu. Studie byla provedena u 289 dobrovolníků se zaměřením na laxicitu kloubního spojení articulatio carpometacarpalis pollicis. Výsledkem bylo prokázání vztahu mezi cirkulujícím relaxinem a laxicitou tohoto kloubu, ovšem nebyla jasně dokázána přímá vazba mezi sérově se vyskytujícím relaxinem a celkovou laxicitou kloubů (Wolf et al., 2013).



Obr. 3: Přehled účinků relaxinu na pohybový aparát (Dehghan, 2014)

4.1.1.1.2 Prostaglandiny

U menstrujících žen se často mohou vyskytovat bolesti v podbříšku, v zádech a v kříži. Tyto bolesti jsou označovány jako menstruační bolesti - dysmenorea. Mohou být provázeny křečemi v podbříšku a bolestmi zad v bederní oblasti, nevolností s nucením na zvracení či přímo zvracením. Příčinou těchto bolestí i křečí může být vysoká hladina prostaglandinů, které se vyskytují prakticky ve všech orgánech těla a v procesu rozvoje bolesti hrají klíčovou roli. Prostaglandiny způsobují větší stahy děložní svaloviny, než je u menstruace obvyklé, dále mohou působit na svalstvo střevní stěny, což vede k průjmům. Prostaglandiny působí na hladkou svalovinu. Příčinou dysmenorey může být také narušená rovnováha estrogenů a progesteronu a nedokrvení dělohy vyvolané děložními stahy. Působení prostaglandinů je ale při této bolesti zásadní (Koliba, 2010).

4.1.1.2 Kortizol

Kortizol je hormon ze skupiny kortikosteroidů, které jsou produkovány kůrou nadledvin a podle své chemické a biologické povahy se dělí na mineralokortikoidy, glukokortikoidy a androgeny. Kortizol je nejvýznamnějším glukokortikoidem u člověka a má široké spektrum uplatnění v mnoha biologických procesech. Jeho hodnoty se liší podle denní doby odběru. Pokud je odběr proveden ráno mezi 7. a 9. hodinou, odpovídá normální hodnota kortizolu v krevním séru 118 – 618 nmol/l, při odpoledním odběru mezi 13. – 17. hodinou je hodnota nižší a pohybuje se mezi 85 – 460 nmol/l. Tento pokles jeho produkce během dne je fyziologický. Zvýšené hladiny kortizolu nad tyto hodnoty bývají především odpovědí na nadměrnou psychickou i fyzickou zátěž – stres, malnutrice, těžká prodloužená onemocnění. Poločas kortizolu v cirkulaci je přibližně 80 minut. V rámci pohybového systému jsou nejvýznamnější především účinky proteokatabolické, které blokují tvorbu proteinů ve svalech, inhibuje přestup glukózy do svalových buněk, stimuluje glykogenolýzu v játrech a zajišťuje homeostázu při stresu. Jeho nadbytek se přirozeně tvoří právě zejména při stresu, čímž může docházet ke snižování činnosti imunitního systému a k rozpadu pojivové tkáně. Dále byla zjištěna snížená exprese genu pro fibroblasty a různých proteinů včetně syntézy kolagenu, což může vést k poruchám

hojení a k degeneraci mechanické integrity tkání. Jeho dlouhodobá sekrece má negativní dopad na organismus. V organismu se navazuje na mineralokortikoidní (Typ I) i glukokortikoidní (Typ II) receptory. V medicíně se kortizol používá především pro své protizánětlivé účinky (Zima, 2013; Kittnar a kol., 2011; Esposito & Bianchi, 2012; Chen et al., 2009).

Kortikosteroidy jsou také s pozitivním výsledkem lokálně aplikovány pro terapii úžinových syndromů (Ashworth, 2016), což může mít ovšem při dlouhodobé aplikaci negativní dopad na tkáň (vznik lokální fibrózy, vyšší riziko vzniku nekrózy, atd.).

4.1.1.3 Myokinový koncept

Myokiny jsou látky produkované buňkami příčně pruhovaného svalstva - myocyty. Do myokinového konceptu lze zařadit humorální faktory, jako jsou cytokiny, peptidy a další hormony svalové tkáně. Jako nejvýznamnější myokiny lze označit interleukiny IL4, IL6, IL7, IL15, myostatin, IGF1 (insulin-like growth factor), FGF2 (fibroblastový růstový faktor 2) a další. Tato teorie interpretuje svalovou tkáň jako endokrinní orgán. Mezi účinky myokinů souvisejících s pohybovým aparátem patří regulace růstu a regenerace svalu, stimulace angiogeneze, regulace metabolismu, protizánětlivý účinek a regulace energetické homeostázy.

Vlastnosti těchto látek by mohly být časem využity v terapii poruch svalového růstu, regenerace či obezity. Zvláštním jevem je tzv. myokinová rezistence, která je výsledkem dlouhodobé svalové inaktivity a její vztah s chronickým subklinickým zánětem (Stránská & Svačina, 2015).

4.1.1.4 Systém somatotropin – IGF – 1

Denzita a kvalita kosti může být negativně ovlivněna deficitem tohoto endokrinního systému. Somatotropin neboli růstový hormon je hormon syntetizující se v adenohipofýze. Produktem somatotropinu je bázičkový polypeptid IGF - 1 (Insulin - like growth factor 1), který aktivuje osteoblasty, proliferaci a diferenciaci myoblastů,

stimuluje růst chrupavek pomocí zvyšování zabudování sulfátu do jejich tkáně a pomocí aktivace kalciového signálu zvyšuje svalovou kontrakci.

Syntéza IGF-1 probíhá v játrech nebo přímo v chrupavčité tkáni. Pokud je osa somatotropin – IGF-1 nedostatečná v dospělosti, může docházet k úbytku kostní hmoty a zároveň ke snížení kostní kvality. Nedostatek somatotropinu u mužů může způsobovat snížení množství svalové hmoty a svalovou slabost. V pokročilém věku přirozeně klesá syntéza IGF-1 a zároveň dochází k vzestupu hodnot prozánětlivých cytokinů, což souvisí s častým výskytem sarkopenie a osteopenie v tomto období (Žofková, 2012).

4.1.1.5 Vitamín D

Vitamín D je ve své podstatě hormon, který je nezbytný nejen pro správné fungování kostního metabolismu, ale hraje též esenciální roli v mnoha dalších biologických procesech.

V lidském organismu je tvořen ze 7 – dehydrocholesterolu v epidermis díky účinku slunečního záření o vlnové délce 260 – 300 nm a poté je transportován do krve. Druhým způsobem získávání vitamínu D je požitím potravy a jejím následným vstřebáním ve střevě (Matouš, 2010; Žofková, 2012).

Podle současných studií je koncentrace vitamínu D v krevním séru rozdělována do několika kategorií: úplný deficit (<10 ng/ml), nedostatek (10 – 20 ng/ml), hypovitaminóza (20 – 30 ng/ml) a přijatelná koncentrace (30 – 80 ng/ml) (Raczkiwicz et al., 2017).

Kvůli své podobnosti se steroidními hormony lze tento vitamín označit jako prohormon resp. provitamin. Zároveň funguje jako transkripční faktor pro protein, který váže Ca^{2+} ve střevní stěně (Matouš, 2010).

Účinky tohoto vitamínu jsou mnohostranné. V kosti i ve svalu se navazuje na jaderné receptory a zvyšuje mineralizaci a pravděpodobně také novotvorbu kosti. Ve svalech urychluje růst myofibril, ovlivňuje jejich kontraktilitu a zvyšuje svalovou sílu. To vše má na tkáň pozitivní efekt. Důsledkem nedostatku vitamínu D je dekalifikace – porucha mineralizace kostí, v dětském věku rachitis, u dospělých pacientů osteomalacie, při které dlouhodobé hladiny koncentrace vitamínu klesají pod hodnotu 30 nmol/l,

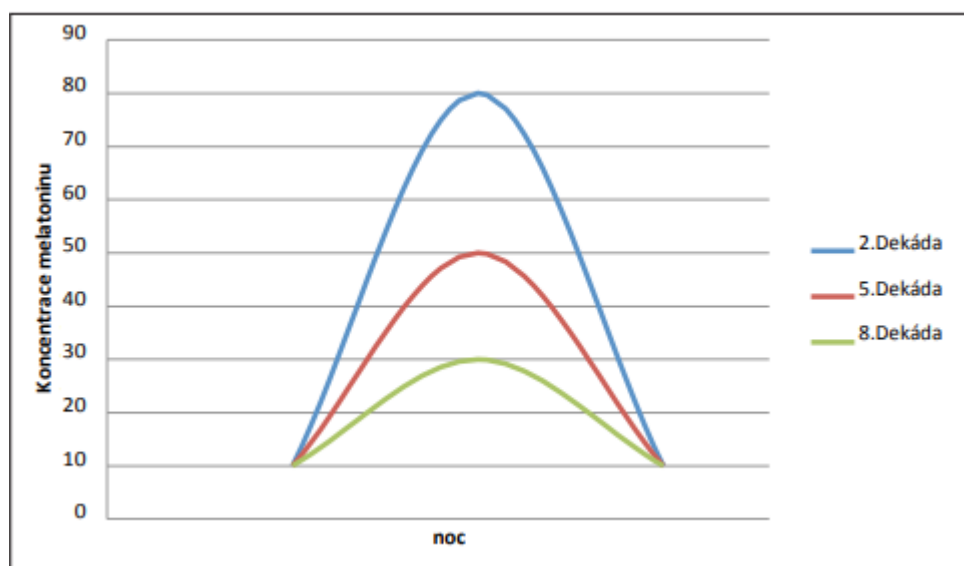
a osteoporóza. Mnohem častější jsou ovšem s hodnotami přítomného vitamínu pod 50 nmol/l, což může způsobit následnou druhotnou hyperparatyreózu s aktivací kostní resorpce a myopatií, které mohou vést k poruše stability a následným vznikem fraktur. Z četných poruch majících přímou souvislost s nedostatkem vitamínu D lze jmenovat osteoporózu, muskuloskeletální bolesti a bolesti v oblasti páteře (Žofková, 2012). Podle Rotterdamské studie má nedostatek vitamínu D přímou souvislost s progresí OA kolenního kloubu (Bergink et al., 2009) a pilotní studie zabývající se vlivem vitamínu D na OA kolene uvádí jeho pozitivní účinek při zvýšeném přísunu na léčbu OA (Sanghi et al., 2013).

Ve studii provedené v Polsku u 1.751 žen pracujících v zemědělství v postmenopauzálním období byla prokázána korelace hodnot vitamínu D s bolestí krční a hrudní páteře, bolestí kolen, rukou či zápěstí. Naopak prokázána nebyla u bolestí bederní páteře, ramen či loketních kloubů (Raczkiewicz et al., 2017).

4.1.1.6 Melatonin

Hormon melatonin je tvořen buňkami epifýzy a jeho výdej do organismu se během dne mění. Jeho hladina se začíná v době stmívání zvyšovat, nejvíce se vyplavuje kolem půlnoci a s blížícím se ránem opět klesá (Kittnar a kol., 2011). Jeho produkce souvisí také s věkem jedince - s přibývajícím věkem klesá (viz obrázek). Receptory melatoninu se nacházejí v mnoha tkáních organismu. Má široké spektrum účinků: účastní se regulace cirkadiánního systému (střídání bdění a spánku, produkce hormonů, změny tělesné teploty atd.) a také sezónní adaptace. Jeho zvýšená hladina pozitivně ovlivňuje paměť a může mít i antidepresivní a antioxidační účinky (Emet et al., 2016).

Podle výzkumu Stefani a kol. (2013) vykazuje melatonin antinociceptivní aktivitu a zmírňuje tedy bolest. Produkce melatoninu probíhá přirozeně během noci, ale tato látka může být tělu i dodávána. Melatonin lze podávat sublingválně jako léčivo a míra jeho účinku je přímou úměrou závislá na podané dávce. Jeho koncentrace v plazmě souvisí s akutními změnami prahové hodnoty bolesti. Tuto teorii potvrzuje ve své rešeršní práci také Emet (2016) a také práce Srinivasan a kol. (2012), která potvrzuje analgetický účinek melatoninu a udává jeho potenciál při léčbě bolesti neuropatických bolestivých stavů, zánětů a také jeho možné využití jako analgetika u chirurgických zákroků.



Obr. 4: Maximální koncentrace melatoninu a souvislost s věkem jedince (Emet, 2016)

4.1.2 Adipokiny

U obézních pacientů se často zároveň vyskytuje postižení kloubů artrózou. Je všeobecně známo, že nejvíce trpí hlavní nosné klouby, ale z praxe vyplývá i postižení hmotností nezatížených kloubů, jako jsou například klouby ruky. Zdaleka nejde jen o mechanické zatížení kloubů nadměrnou tělesnou hmotností. Tuková tkáň je schopna produkovat tukové faktory zvané adipokiny, mezi které lze řadit leptin, adiponektin, resistin a visfatin. Tyto látky ovlivňují centrální i periferní nervový systém, hemostázu, lipidový i glukózový metabolismus, regulaci krevního tlaku, sensitivitu na inzulín, přestavbu kostí, angiogenezi a další.

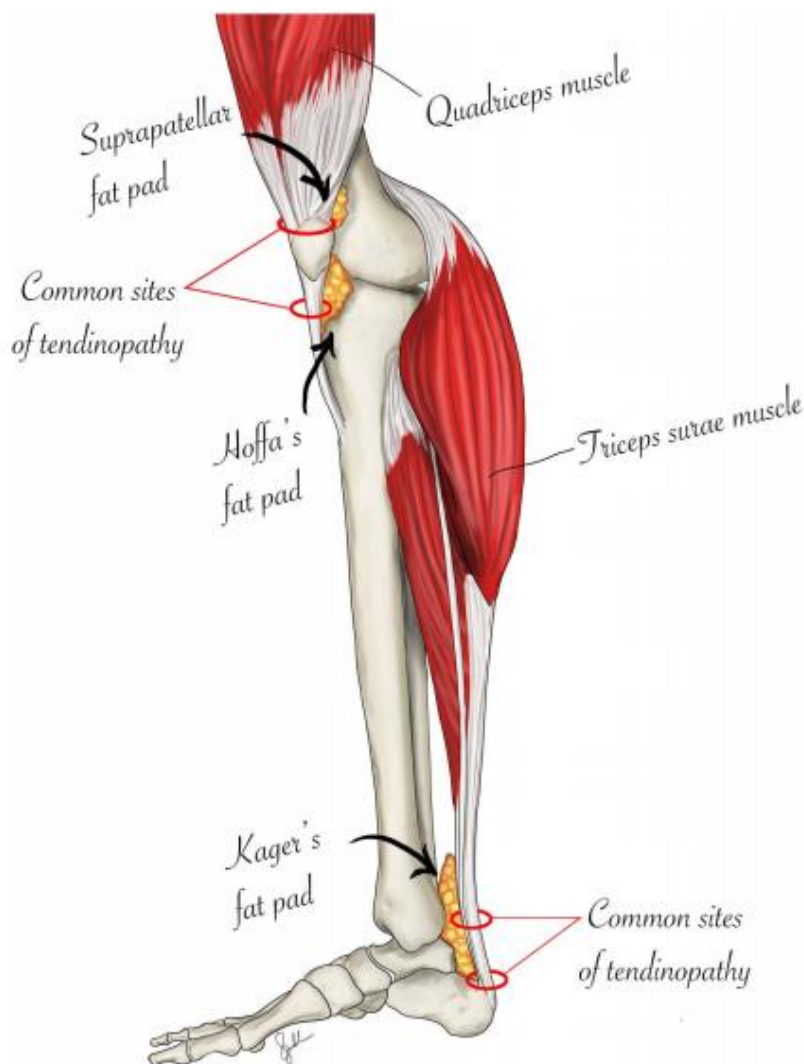
Studie prokázaly přítomnost leptinu a jeho receptorů v chondrocytech. Leptin může mít klíčový vliv na syntézu, katabolické i anabolické procesy v chondrocytech a tím i na celou chrupavku. V chrupavce reaguje s prozánětlivými cytokiny jako je IL-1 a to vede ke zvýšení produkce oxidu dusnatého, který interferuje s funkcí chondrocytů. Tento proces vede prostřednictvím apoptózy ke ztrátě chrupavkové matrice, aktivaci metaloproteináz, inhibici proteoglykanů a syntézy kolagenu typu II. To vše směřuje k úbytku kostní chrupavky. Adiponektin v chrupavce působí na expresi metaloproteinázy I a tím se také podílí na degradaci chrupavčité matrice (Pottie et al., 2006).

Při studii zaměřené na pacienty s přetrvávající bolestí zad v oblasti bederní páteře byla zjištěna nižší koncentrace leptinu než u kontrolních pacientů. Závěrem této studie byl potenciál sledování hodnot leptinu jako biomarkeru pro diagnózu akutních bolestí zad bederní páteře a jejich riziko, že tento stav přejde do chronického stádia (Lippi et al., 2017).

U pacientů s artrózou jsou v synoviální tekutině i plasmě detekovány leptin, adiponektin i resistin. Zajímavé je, že vyšší koncentrace leptinu v synoviální tekutině jsou také nacházeny více u žen než u mužů. Za zmínku stojí vliv adiponektinu a resistinu, kteří se aktivně účastní patogeneze chronických zánětlivých onemocnění jako je revmatoidní artritida (Pottie et al., 2006).

Ve studii zaměřené na zjištění souvislostí mezi nescifickou bolestí nohou a výskytu zvýšeného množství tukové tkáně bylo prokázáno, že zvýšený index tukové tkáně v organismu může být při vzniku a přetrvávání těchto bolestí důležitější než celková tělesná hmotnost. U pacientů s tímto typem bolestí se mohou také vyskytovat zvýšené hladiny TNF nebo IL - 6 (Walsh et al., 2016).

Tuková tělesa a šlachy mají společné cévní zásobení a proto cytokiny, které jsou tvořeny v tukové tkáni, mohou působit právě ve šlachách. Čím je tukové těleso větší, tím více cytokinů může tvořit. Mezi tyto cytokiny lze zařadit TNF- α , IL-1 a IL-6. Tyto cytokiny mohou způsobovat patogenezi a bolest úponů. Jako příklad může posloužit zvětšené Hoffovo tukové těleso a s tím související tendinopatie šlachy musculus quadriceps femoris. Cytokiny tvořené Hoffovo tělesem hrají klíčovou roli ve vzniku artrózy kolenního kloubu (Ward et al., 2016). Tuto teorii potvrzuje ve své práci také Hui (2012), který označuje leptin jako prozánětlivý adipokin, který přispívá k zánětlivým a degenerativním procesům chrupavky a vytváří tak souvislost mezi obezitou a OA.



Obr. 5 Tuková tělesa a jejich lokalizace ve vztahu k tendinopatiím (Ward, 2016)

Jiná studie se soustředila na pacienty s bolestmi měkkých tkání horních končetin. Výsledkem bylo zjištění, že adipokiny resistin a visfatin mají pozitivní efekt na léčbu této bolesti a mohou souviset se stimulací mechanismů protizánětlivé reakce. Naopak negativní dopad může mít vyšší hladina leptinu (Rechardt et al., 2014).

4.1.3 Endokanabinoidy

Endogenní kanabinoidy jsou látky tvořené organismem, které mohou vyvolávat pozitivní změny nálady. Podobný efekt lze vyvolat i manipulační léčbou. Jedná se o lipidové mediátory s širokým spektrem účinků podobajícím se účinkům marihuany.

Kanabinoidní receptory jsou lokalizovány v centrálním i periferním nervovém systému, stejně jako v buňkách imunitního systému a také v myofasciální tkáni. Rozlišujeme kanabinoidní receptor 1 (CB1) a kanabinoidní receptor 2 (CB2). Tyto receptory se projevují ve fasciích a ve fasciálních fibroblastech. Zde tyto receptory přispívají k modulaci fibrózy a zánětu. V myofasciální tkáni může endokanabinoidní systém rozlišit myofasciální trigger points a také může eliminovat symptomy spojené s fibromyalgií, potlačovat prozánětlivé cytokiny IL-1 β a TNF- α a zvýšit hodnoty protizánětlivých cytokinů (Fede et al., 2016; McPartland et al., 2005).

5 PSYCHOSOMATICKÁ TÉMATIKA

Stres je určitým faktorem, který ovlivňuje život každého jedince. Stresová reakce organismu je fylogenetickou přípravou na boj či útěk. Při této reakci se uplatňují mnohé humorální a metabolické mechanismy, které mají za úkol udržet homeostázu a integritu organismu. Ač je tato schopnost pro přežití nezbytná, může mít dlouhodobé a časté působení stresu negativní dopad na organismus a způsobovat patologické změny na tělesné úrovni. V rámci pohybového systému se se stresem, jako s etiologickým faktorem mnoha potíží, a se stresovými hormony setkáváme velmi často.

Stresory jsou podněty vyvolávající stresovou reakci. Podle své povahy mohou být stresory děleny na fyzikální, chemické, biologické či psychosociální. Častěji se ovšem setkáváme s jejich kombinacemi. Míra tolerance vůči stresu je velmi individuálním parametrem každého jedince (Bartůňková, 2010).

5.1 Rozdíl vlivu akutního a chronického stresu na organismus

Stres je dělen na pozitivní - eustres a negativní – distres. Pro člověka je určitá míra stresu výhodná (eustres), protože vede k z odolňování vůči vyšší expozici stresu. V opačném případě může dojít k tzv. alostatickému stresu, což je stres vedoucí ke vzniku patologických změn na tělesné úrovni.

5.1.1 Akutní stres

Délka trvání akutního typu stresu se pohybuje v řádu minut, hodin až dnů. Je aktivován především nervový, kardiorepirační, pohybový a endokrinní systém. Obvykle lze pozorovat vegetativní i psychické příznaky jako jsou tachykardie, pocení, úzkost, zlost, zoufalství, snížení pozornosti, atd. V rámci pohybového systému dochází pomocí somatomotorických reflexů ke zvýšení svalového tonu a svalové síly, zároveň dochází na nervové úrovni ke snížení pocitu bolesti (Bartůňková, 2010; Knotek, 2009).

5.1.2 Chronický stres

Doba trvání chronického typu stresu se může pohybovat v rozmezí týdnů až let. Pro organismus není tento typ výhodný a dochází k aktivaci dlouhodobějších nervových, hormonálních a imunologických mechanismů. Chronický stres má souvislost s incidencí některých onemocnění, která jsou označována jako onemocnění psychosomatická (Bartůňková, 2010).

Psychogenní bolesti zad

Při dlouhodobé expozici psychickému stresu může u některých pacientů docházet ke vzniku chronických bolestí zad, které lze považovat za jedny z nejrozšířenějších zdravotních potíží. Jejich etiologie je multifaktoriální a zásadní roli zde hrají aspekty psychologické, kdy pacient není schopen řešit svůj psychický problém, který se stává psychickým stresem. Mezi nejčastější faktory patří deprese, úzkost, hysterie, hypochondrie a také psychosociální dysfunkce. Jedná se o somatickou expresi nevyřešené bolesti psychické. (Baštecký et al., 1993; Bartůňková, 2010). Zpracování nocicepce z oblasti zad, výrazně ovlivněné psychosociálními stimuly, je pravděpodobně zásadním faktorem v rozvoji symptomatiky. Omezenou korelaci mezi morfologickým nálezem v oblasti páteře a udávanými obtížemi ilustruje vysoký počet degenerativních nálezů u zcela asymptomatických jedinců (Brinjikji et al., 2015).

5.2 Změny vyvolané stresem na úrovni pojivové a svalové tkáně

5.2.1 Akutní stres

Při krátkodobém stresu dochází k tzv. alarmové reakci, která je nutná pro přežití a vzdálení se stresoru a proto je aktivován právě pohybový systém na několika úrovních. Dochází ke zvýšení svalového napětí, celkovým změnám držení těla a lokomočních projevu. Změna svalového tonu probíhá především na úrovni čtyř oblastí, jimiž jsou:

- mimické a žvýkácké svaly, které jsou zároveň nejcitlivější oblastí reagující na stav vědomí

- svaly šíje a pletence ramenního, přes které je zřetelný projev obranného reflexního mechanismu
- lumbální svalstvo, jež je nejčastější oblastí projevu nespecifických bolestí
- svaly pánevního dna

Nejvyšším regulátorem svalového tonu při stresové reakci je limbický systém. Zvýšení svalového napětí probíhá pomocí sympatického nervového systému, kdy dochází ke zvýšení jeho aktivity centrálně a adrenergní systém z locus coeruleus stimuluje descendentní dráhy na úrovni míšni, transtriátových smyček bazálních ganglií a spinálního mozečku. Mozková kůra při tomto procesu utlumuje somatomotorické reflexy, které se ovšem mohou projevit jako atavismy při některých emocích. Jako příklady lze uvést schoulení se, předsunutí hlavy s její současnou ochranou, elevaci ramen a hyperaktivitu pánevního dna při strachu. Naopak při vzteku se projevuje vzpřímený odhodlaný postoj se zatnutými pěstmi, sevřenými čelistmi a napjatými svaly (Bartůňková, 2010).

5.2.2 Chronický stres

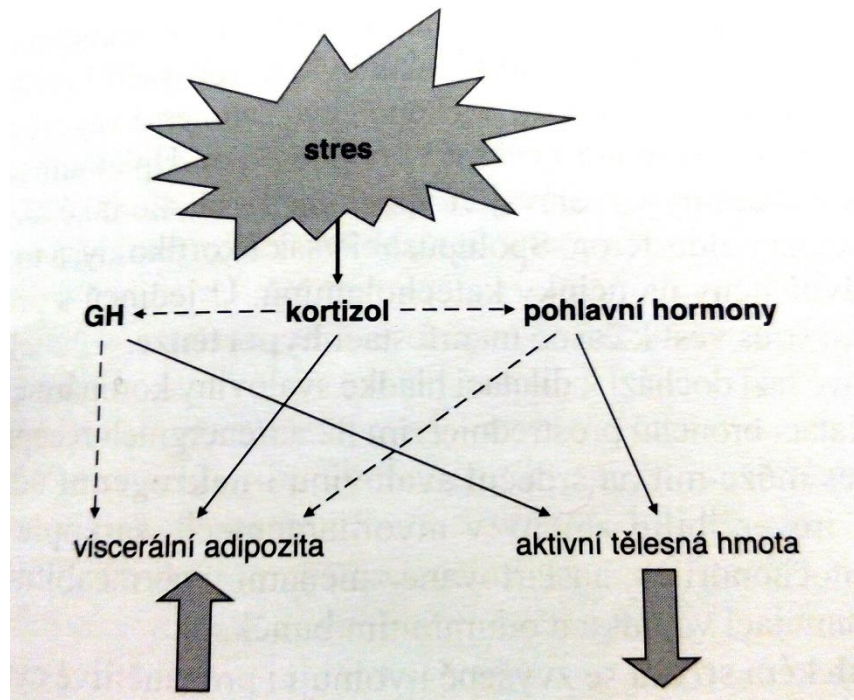
Pokud je organismus pod vlivem dlouhodobě trvajících stresu, dochází k chronickému zvýšení svalového tonu, které není rovnoměrně rozloženo mezi všechny svalové skupiny. Dochází k útlumu korových mechanismů sloužících řízení pohybu a vzniku centrálně podmíněné svalové dysbalance vzniklé na základě vztahu nerovnoměrného rozložení svalového tonu s omezenými pohybovými projevy a obranným držením těla (Bartůňková, 2010).

5.3 Vliv stresu na hormonální rozvrat související s poruchami pohybového aparátu

Působení stresu na organismus má za následek mimo jiné i změny sekrece některých hormonů, které mohou dále ovlivnit funkci pohybového systému. Mezi nejvýznamnější patří kortikoidy a pohlavní hormony.

Bylo prokázáno, že pacientky trpící mentální anorexií mají zvýšený práh pro vznik bolesti (tedy snížená citlivost na bolest). U těchto pacientek dochází ke zvýšení aktivity osy hypotalamus – hypofýza – nadledviny a naopak ke snížení hladiny estrogenů vlivem snížení aktivity gonadotropní osy. Tato teorie byla potvrzena výsledky výzkumu A. Yamamotové a H. Papežové, které prokázaly sníženou citlivost na tepelnou bolest v souvislosti s vysokou hladinou kortizolu a nízkou hladinou estradiolu. Vlivem zvýšené aktivity osy hypotalamus – hypofýza – nadledviny dochází ke zvýšené produkci kortizolu a u pacientek s tímto jevem byla též zaznamenána stresová analgezie (Yamamotová & Papežová, 2005). Jiný výzkum částečně potvrzuje souvislost nízké sekrece kortizolu s výskytem chronické bolesti, ač jeho výsledky rozdílů ve vnímání bolesti v závislosti na hodnotách výskytu kortizolu nebyly příliš markantní. Poukazuje také na důležitost dalšího studia tohoto jevu (Muhtz et al., 2013).

Vztah mezi kortizolem a pohlavními hormony znázorňuje obr. 6. Dlouhodobé působení stresu vyvolává zvýšenou sekreci kortizolu, jejímž vlivem dochází k inhibici syntézy pohlavních hormonů a růstového hormonu (GH). Kromě toho působí kortizol přímo také na zvýšení tvorby viscerální tukové tkáně. Inhibicí syntézy pohlavních hormonů a růstového hormonu také dochází nepřímo ke snížení jejich inhibičního působení na progresi tukové tkáně a zároveň také dochází k úbytku svalové a kostní tkáně - aktivní tělesná hmota (Bartůňková, 2010).



Obr. 6 Působení chronického stresu na tukovou, svalovou a kostní tkáň (Bartůňková, 2010)

Studie prokázaly, že během stresu dochází k nárůstu hladin oxytocinu. Oxytocin je hormon tvořený v nucleus paraventricularis neurohypofýzy. Do krevních kapilár je uvolňován z terminálního zakončení axonu, ke kterému je dopravován navázán na látku neurofyzin. Působí především na hladkou svalovinu (Kittnar a kol., 2011). Tento hormon se může dostat z hypotalamu do adenohypofýzy, ovlivnit tvorbu hypofyzárních hormonů a následně tvorbu kortizolu v nadledvinách. Mezi oxytocinem a stresovými hormony osy hypotalamus – hypofýza – nadledviny funguje pozitivní zpětná vazba. Výsledkem je, že oxytocin se podílí na zmírnění stresové odpovědi a zpětnovazebné inhibici stresových hormonů (Svobodová, 2008).

5.4 Pocit osamění

Dlouhodobá sociální izolace neboli osamělost je považována za jeden z hlavních rizikových faktorů morbidity a mortality u lidí, protože ji lze označit jako silný sociální stresor. Lidé mohou vést poměrně osamělé životy a přitom se cítit s ostatními v určitém spojení. Naopak jiní lidé mohou vést zdánlivě bohaté společenské životy a přesto se cítit odpojenými a osamělými. Osamělost je definována jako úzkostný pocit, který je doprovázen vjemem, že sociální potřeby jedince nejsou naplněny množstvím či kvalitou sociálních vztahů.

Při tomto fenoménu dochází především ke zvýšené aktivitě osy hypotalamus – hypofýza - nadledviny a tím k tvorbě kortizolu. Tento systém je citlivý na mozkovou interpretaci hrozeb a stresorů a následně ovlivňuje širokou škálu fyziologických, behaviorálních a zdravotních aspektů organismu. Vlivem dlouhodobě zvýšené hladiny kortizolu dochází ke zvyšujícímu se riziku výskytu zánětlivých procesů, snížené funkci imunitního systému a k náchylnosti k virovým onemocněním.

Některé výsledky také naznačují zvýšenou aktivitu sympatoadrenální osy, jejíž výsledkem je zvýšená produkce katecholaminů. Katecholaminy jsou neurotransmitery, ovlivňující sympatický nervový systém, tvořící se při poplachových stresových reakcích. Vzrůst jejich hodnot ovšem není v souvislosti s pocitem osamění tak markantní a proto není vzhledem k účinkům na pohybový systém příliš zásadní (Cacioppo et al., 2015; Hawkley et al., 2012).

5.5 Vliv pohybu na stres

Zdraví je podle Světové zdravotnické organizace definováno jako stav plné tělesné, duševní a sociální pohody. Všechny tři aspekty se vzájemně prolínají a ovlivňují. Psychický stav pacienta lze ovlivnit fyzickou aktivitou – pohybem. Tato teorie byla potvrzena již mnoha studiemi, z nichž vyplývá, že cvičení a zvýšená fyzická zdatnost snižují riziko deprese, kognitivních poruch a demence. Pro osoby trpící chronickým stresem je pohybová aktivita obzvláště prospěšná.

Jedním z mechanismů, který se při zvýšené tělesné zátěži uplatňuje, je vyplavování endorfinů. Endorfiny jsou chemické látky řadící se mezi endogenní opioidní polypeptidy, které se vylučují z různých tkání a v cílových tkáních se váží na specializované membránové receptory. Kromě nervových buněk se mohou vylučovat také ve svalech, ve kterých působí jako inhibitory bolestivých reakcí při svalové práci a po pohybové aktivitě vyvolávají příjemný pocit bezbolestnosti až euforie. Jejich funkce je tedy především modulační – ovlivňují pozitivně náladu a spánek, mají analgetický efekt a ovlivňují i některé endokrinní funkce.

Je nezbytné poznamenat také možný negativní vliv endorfinů, které mohou mít obzvláště při silném působení stresu. Mezi tyto negativní účinky se řadí nauzea, zvracení nebo útlum dýchacího centra (Bartůňková, 2010).

Podle Křivohlavého (2001) má cvičení velice pozitivní vliv na snižování míry deprese a úrovně úzkosti. Navíc zvyšuje kladné sebehodnocení jedinců a posiluje psychiku v boji se stresem.

Při studii zaměřené na srovnání reakcí mezi trénovanými atlety a netrénovanými jedinci se ukázalo, že při expozici akutnímu psychickému stresu měli trénovaní atleti menší odezvu osy hypotalamus – hypofýza – nadledviny než netrénovaní. V této studii byla také prokázána nižší zánětlivá a kardiovaskulární reaktivita s rychlejší schopností zotavení (Puterman et al., 2011).

Jiná studie (Sui et al., 2009) prokázala, že fyzicky zdatní jedinci lépe odolávají depresím. Tuto teorii potvrzuje ve své práci také Azizi (2011).

Je důležité zmínit parametry pohybové aktivity, která má nejlepší efekt v boji se stresem. Podle článku *Physical exercise and depression* (Eriksson & Gard, 2011) hraje důležitější roli intenzita cvičení než jeho pravidelnost a také než samotný druh prováděné pohybové aktivity. Byl srovnáván efekt aerobního a silového cvičení a jejich účinnost byla ve výsledku shodná. S efektem pravidelnosti pohybu se rozchází názor Stackeové (2011) a také studie zaměřená na ženy, která zkoumala strategie zvládnání stresu a adherenci k pohybové aktivitě (Hrubá & Harvanová & Štěchová, 2008).

6 DIAGNOSTIKA A VYUŽITÍ LABORATORNÍCH METOD

Pro správnou diagnostiku poruch pohybového systému je pro praxi fyzioterapeuta nezbytné např. odebrání anamnézy, provedení vstupního kineziologického rozboru a dalších vyšetření. Vzhledem k souvislostem těchto poruch se změnami hodnot některých humorálních působků je ale potřebné využití metod prováděných mimo působiště fyzioterapeuta a tím je právě laboratorní vyšetření, které má možnost odhalit skryté vlivy pestré škály látek způsobující tato onemocnění. V tomto je vždy přínosná spolupráce s lékařem.

Následující rozdělení představuje nejčastější chemická laboratorní vyšetření a podrobněji popisuje vyšetření nitrokloubní synoviální tekutiny. Požadavek na laboratorní vyšetření a jeho specifika jsou uváděna v požadavkovém listu (viz příloha č.1), který vystavuje lékař a vyhodnocení výsledků zpracovaných vzorků dostává lékař v podobě výsledkového listu (viz příloha č.2).

6.1 Vyšetření biologického materiálu

6.1.1 Vyšetření krve

Pro laboratorní vyšetření krve se odebírá vzorek krve venózní, arteriální nebo kapilární. Nejčastěji odebíranou krví je krev venózní, která je získávána tzv. venepunkcí, při které je pacient nalačno. Krev je odebírána do zkumavek s antikoagulačním činidlem (Zima, 2013).

6.1.1.1 Specifické látky

Biochemická vyšetření lze rozdělit do tří skupin na vyšetření základní, doplňková a speciální či vysoce speciální. Podle podezření na možné celkové onemocnění je

prováděn obecný screeningový soubor vyšetření, který je využíván pro jeho schopnost objasnit mnoho metabolických aspektů organismu. V případě symptomů ukazujících na onemocnění konkrétního orgánu je prováděn cílený biochemický rozbor, a pokud přítomné symptomy ukazují na možnost výskytu určitého syndromu nebo skupiny syndromů, provádí se tzv. soubory vyšetření syndromově specializované (Masopust, 1998).

6.1.1.2 Zánětlivé faktory

Při vyskytující se infekci v organismu jsou v krvi detekovatelné zvýšené hodnoty některých látek a procesů. Nejčastěji sledovanými faktory jsou koncentrace CRP a sedimentace erytrocytů.

CRP je protein akutní fáze vznikající v játrech a při infekci dochází k rychlému zvyšování jeho hodnoty, která stoupá nad hladinu 10 mg/l. Hladina CRP se zvyšuje při infekčních, revmatických a nádorových onemocněních.

Za normální hodnotu sedimentace erytrocytů (zkr. FW) je považována rychlost 1 – 3 mm/hodinu u muže a 4 – 7 mm/hodinu u ženy. Rychlost sedimentace může být lehce zvýšena u pacientů s artrózou (Kittnar, 2011; Zima, 2013).

6.1.2 Vyšetření synoviální tekutiny

Vyšetření synoviální tekutiny se provádí po odběru nitrokloubní tekutiny punkcí tenkou jehlou - arthrocentézou. Odebraná tekutina se dělí na tři dílčí vzorky, které putují na tři rozdílné biochemické rozborů (Masopust, 1998).

Vyšetření synoviální tekutiny je v současné době označováno za zlatý standard pro diagnostiku hluboké infekce kloubních náhrad. Jedná se o závažnou komplikaci, která se může projevit celkovým zhoršením pacientova stavu nebo pouze izolovanou bolestí kloubu či selháním implantátu (Zima, 2013).

6.1.2.1 Cytologické vyšetření

Toto vyšetření má za úkol odhalit přítomnost lymfocytů, monocytů, granulocytů či jiných abnormálních buněk v synoviální tekutině, které nejsou za normálních okolností přítomny. Pokud hodnota počtu lymfocytů dosáhne hodnoty 2000 v 1 μ l z čehož 25% celkového počtu tvoří granulocyty, označuje se vyšetřovaný punktát za reaktivní výpotek, který se tvoří při OA, traumatické artritidě, disekující osteochondróze nebo při hydrodsu kolene. U disekující osteochondrózy bývají ve vzorku nacházeny také erytrocyty, které ovšem mohou být též známkou přítomnosti jiné traumatické léze nebo hemofilie (Masopust, 1998).

Pokud hodnoty vyskytujících se leukocytů přesáhnou hodnoty nad 2000 a více v 1 μ l, označuje se tento výpotek jako zánětlivý a svědčí o přítomnosti systémového zánětlivého onemocnění pacienta – např. revmatoidní artritida, septická artritida, lupus erythematodes a jiné (Masopust, 1998).

U infekce kloubní náhrady se vyskytuje v odebraném punktátu koncentrace leukocytů od 33 – 440 x 10⁹/l s minimálně 90 % převahou polymorfonukleárů, avšak v porovnání s plazmou méně glukózy a vyšší koncentrace proteinů (Zima, 2013).

6.1.2.2 Mikrobiologické vyšetření

Punktát musí být odebrán do sterilní zkumavky za přísných podmínek vylučujících kontaminaci odebraného vzorku.

Vzorek odebraného punktátu je hodnocen mikroskopicky a kultivačně. Při pozitivním kultivačním nálezu následuje přesná identifikace bakteriálního druhu a také zjištění citlivosti k vhodnému antimikrobnímu léku, který může být následně využit ke kauzální léčbě infekce kloubní náhrady (Zima, 2013).

S využitím metody PCR (polymerázová řetězová reakce), která je schopna namnožit bakteriální DNA, je možná následná přímá detekce DNA přítomných bakterií. Výsledek je možno získat již během několika hodin (Zima, 2013).

6.1.2.3 Fyzikální a chemické vyšetření

Hodnotí se vzhled, barva a viskozita odebraného vzorku. V případě přítomnosti krystalů se jedná o látky monourát, kalciumpyrofosfát či cholesterol, které prokazují dnavou artritidu nebo ještě vzácnější pseudodnu (chondrocalcinosis articularis) (Masopust, 1998).

Synoviální tekutina	Vzhled	Viskozita
Fyziologická	Bezbarvá či lehce nažloutlá, čirá	Vysoká
Nezánětlivá	Žlutá, slabě zakalená	Snížená
Zánětlivá	Bílá, šedá nebo žlutá, zakalená	Není
Septická	Bílá, žlutá, žlutá nebo zelená, zakalená	Není
Krystaly indukovaná	Bílá, zakalená	Není
Hemoragická	Červená, žlutavá nebo hnědá, zakalená	Není

Tab. 1: Klasifikace synoviální tekutiny (Tycová, 2014)

Při chemickém vyšetření se zjišťuje kvantitativní zastoupení proteinu C3 (součást komplementu), IgG, IgA, IgM, glukosy, kyselý fosfatázy, laktátdehydrogenázy, revmatických faktorů a pH vzorku. Změny hodnot proteinu C3 v závislosti na hodnotách

imunoglobulinů se vyskytují především u systémových zánětlivých onemocnění (Masopust, 1998).

Za další důležitou látku vyšetření punktátu lze považovat enzym xylosyltransferázu vyskytující se v lidském organismu především v chondrocytech. Při porušení integrity a destrukci kloubní chrupavky se tento enzym uvolňuje do synoviální tekutiny a je tak významným ukazatelem rozsahu patologického odbourávání kloubní chrupavky. Podobně přínosným faktorem je stanovení hodnot glykoproteinu YKL - 4 nebo Hesp - 39 (Chondrex), které taktéž poukazují na poškození nitrokloubní chrupavky, neboť jsou vylučovány synoviálními buňkami a chondrocyty (Masopust, 1998).

6.1.3 Vyšetření ostatního biologického materiálu

Dalšími vyšetřovanými biologickými materiály jsou především vzorky moči, stolice, mozkomíšního moku či slin.

Pro chemické vyšetření moči a stanovení počtu elementů v ní obsažených se používá vzorek střední porce první ranní moči. Pro vyšetření proteinů se odebírá vzorek druhé ranní moči, další možností je náhodný odběr během dne a v neposlední řadě vzorek moči sbírané za určitou časovou jednotku - např. 12 či 24 hodin.

Ze slin je vhodné provádět vyšetření kortizolu, které je na rozdíl od krve neinvazivní a vyhodnocení jeho koncentrace nezávisí na intenzitě slinění. Přes žláзовý epitel se kortizol profiltrovává pouze ve volném stavu (Zima, 2013).

6.2 Screening mnohačetného myelomu

Mnohočetný myelom neboli plazmocytom je častou hematologickou malignitou a tvoří přibližně 1% všech maligních nádorových onemocnění. Jedním z hlavních symptomů je bolest zad, která se narozdíl od degenerativních poruch páteře horší v klidu a v noci. Přítomny mohou být také bolesti kostí, které mají difuzní charakter a svým obrazem se mohou podobat osteoporóze. Dalšími symptomy mohou být vertigo či polyneuropatie.

Zásadní roli při léčbě tohoto onemocnění hraje včasná diagnostika. Příčina bolesti pohybového aparátu může být mylně diagnostikována a pacient dochází na rehabilitaci bez efektu terapie. Laboratorní vyšetření probíhá pomocí elektroforézy proteinů krevního séra. Výhodou tohoto vyšetření je jeho nízká cena a zároveň schopnost onemocnění odhalit již v raném stádiu. Tato metoda je schopna zachytit až 80 % vyšetřovaných pacientů, kteří tvoří charakteristickou kompletní molekulu, zbývajících 20 % není detekováno kvůli produkci nekompletní molekuly monoklonálního imunoglobulinu, který je při tomto onemocnění produkován. U těchto pacientů je potom využita metoda pro stanovení volných lehkých řetězců tohoto imunoglobulinu, které se u nich už vyskytují. Opomíjen by neměl být ani rentgenový nález, který může připomínat osteoporotická či podobně poškozená ložiska (Šálek, 2008; Žlabová et al., 2014).

7 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA – RED FLAGS

Pojem *red flags* je pomůcka při diferenciální diagnostice bolestí zad jako seznam příznaků, které mohou být spojeny se závažnou patologií. Při podezření na tyto patologie hraje pro diagnostiku laboratorní nález významnou roli a laboratorní vyšetření by mělo být provedeno pro objasnění všech možných komplikací.

Red flags se používají pro bolesti zad lokalizované v oblasti bederní a křížové oblasti, u kterých mohou být přítomny i bolesti nohou. V 85 – 90 % případů pacienti udávají nespecifické bolesti. Patologie, která může být s těmito symptomy spojena, může být malignitou, zlomeninou, syndromem cauda equina, infekcí či aneuryzmatem aorty. Nejčastěji se vyskytují zlomeniny obratlů (4%) a nádorové bujení (1%). Je nezbytné upozornit na možné nebezpečí z prodlení, které významně ovlivňuje prognózu takto závažné patologie (Hrádková 2011; Verhagen et al., 2016).

7.1 Malignity

Podle výzkumu se u maligního nálezu mohou vyskytovat tyto symptomy: noční a klidové bolesti, náhlý úbytek hmotnosti, může být přítomno nechutenství, malátnost, horečka či rychlá unavitelnost. Velmi důležitý je věk pacienta (s věkem nad 50 let incidence stoupá) a informace z pacientovy anamnézy, zda už nějaké nádorové onemocnění neprodělal (Verhagen et al., 2016).

7.2 Zlomeniny

U zlomenin, které byly doprovázeny bolestí v oblasti dolní části zad, byly v anamnéze pacienta mnohdy zjištěny: významná nebo rozsáhlá traumata, systémové užívání steroidů, osteoporóza, věk nad 50 let, ženské pohlaví, nízká tělesná hmotnost, zvýšená hrudní kyfóza, zlomeniny, strukturální deformity (Verhagen et al., 2016).

7.3 Infekce

U pacientů s infekcí bývá přítomna horečka (tělesná teplota rovna nebo vyšší než 38°C). Sklony k tomuto typu infekce mají pacienti s užíváním kortikosteroidů, imunosupresivní léčbou, celkově imunodeficientní pacienti a intravenózní uživatelé drog. Může být přítomna noční či klidová bolest a nechutenství. Infekce může být následkem operace nebo předchozího bakteriálního onemocnění (Verhagen et al., 2016).

7.4 Syndrom cauda equina

Symptomem bývá perianální necitlivost a náhlá dysfunkce močového měchýře, fekální inkontinence, globální nebo progresivní slabost dolních končetin nebo poruchy chůze (Verhagen et al., 2016).

7.5 Aortální aneuryzma

Tento problém se vyskytuje nejčastěji u pacientů nad 60 let. V případě red flags bývá přítomna noční a odpočinková bolest, ischias, pulsace břicha a v anamnéze se může vyskytovat ateroskleróza (Verhagen et al., 2016).

8 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo přiblížit odborné veřejnosti oboru fyzioterapie možnosti a výhody mezioborové spolupráce, která je velmi důležitým a nezbytným prvkem v diagnóze a terapii poruch pohybového systému. Příčiny mnohých onemocnění se mohou skrývat za symptomy, aniž by byl původce celého problému odhalen. V současné době bohužel není o tomto tématu příliš mnoho české literatury, která by orientaci v této problematice usnadnila, a proto práce vychází především ze zahraničních zdrojů. Již při vyhledávání a zpracovávání podkladů bylo zřejmé, že je zvolené téma velmi rozsáhlé a vzhledem k limitům práce muselo být pojmato poměrně stručně. Určitě by si zasloužilo věnovat mu více prostoru a tuto práci rozvinout o další poznatky, které se budou i díky neustále probíhajícím výzkumům nadále rozšiřovat.

V praxi se často setkáváme s pacienty, u kterých nedochází po terapii ke zlepšení zdravotního stavu nebo se naopak může jejich stav horšit. Zdravotní stav nelze ovlivnit volbou jedné metody léčby, ale musí být k němu přistupováno komplexně. U některých pacientů dochází k nesprávnému stanovení diagnózy a tím může docházet ke vzniku tzv. „začarovaného kruhu“. Pacient dochází na terapii, která ovšem neřeší příčinu jeho onemocnění (naopak jí může zhoršovat) a to se odráží také na psychickém ladění pacienta. Může mu být nevhodně nasazena medikamentózní léčba, která mívá v organismu sekundárně negativní vliv na další struktury a orgány. Na základě neefektivní terapie ztrácí pacient víru v odborný zdravotnický personál. V praxi se stává, že je nevhodně nebo zbytečně indikována také operační léčba, která pacientův stav nezlepší a mohou se přidat také pooperační komplikace. Z pohledu psychosomatického je toto jedním z impulzů vzniku dalších poruch a onemocnění. To vše vede k diskuzi, jak nejlépe postupovat v diagnostice a následně také k terapii. Jedním z nejvhodnějších řešení je právě interdisciplinární spolupráce, která umožňuje náhled na tuto problematiku z více úhlů a nabízí tím také více možností.

Kromě poúrazových stavů vyhledávají rehabilitaci nejčastěji pacienti trpící bolestmi zad. Ve vzniku těchto poruch hraje významnou roli především nedostatek pohybu a často také nadměra stresu. Jakýkoliv zdravotní problém léčený rehabilitačně nelze řešit pouze cvičením. Je nutné mít k pacientovi vlídný přístup a vzbudit v něm pocit důvěry a zde se opět setkáváme s otázkou psychosomatiky. Terapeut by měl být schopen se na pacienta

zaměřit z komplexního hlediska a v případě potřeby ho umět odkázat na odpovídající specializovaná pracoviště. Stejným způsobem by měl postupovat i lékař. Možným ukazatelem míry stresu je, po vyloučení jiných možných příčin, laboratorní vyšetření hladiny kortizolu. Pokud je stresu pacient dlouhodobě vystavován, může vést zvýšení hladin kortizolu k úbytku svalové hmoty s následným vznikem svalových dysbalancí. Tento pacient následně podstupuje právě rehabilitační péči. Podle mého názoru by mělo být právě kortizolu a celkově stresu věnováno více pozornosti. Toto nesmí být ovšem zaměňováno s výskytem jiných možných patologií a proto by mělo být vždy pomýšleno na tzv. Red flags, které nám díky popsáním symptomům mohou pomoci včas odhalit závažné onemocnění.

Jedním z předpokladů správné funkce organismu je vhodně volená strava, která by měla splňovat kritéria zdravého způsobu stravování a obsahovat organismu potřebné látky. Fenomémem posledních let se stává vitamin D. V populaci je již rozšířeno povědomí o jeho pozitivním vlivu na kostní tkáň a vzniku osteoporotických změn při jeho nedostatku, tento vitamin má ale mnoho dalších důležitých účinků. Podílí se na správné funkci imunitního systému, hraje důležitou roli v prevenci i léčbě nádorového bujení, nepochybně jeho výskyt souvisí s obezitou a diabetem a diskutují se jeho pozitivní účinky na kardiovaskulární systém. V rámci pohybového systému jsou zásadní také jeho účinky na svaly. Ovlivňuje svalovou kontraktilitu, sílu a při jeho nedostatku způsobuje svalové bolesti. Jeho nedostatek může mít také souvislost se vznikem a progresí artrotických změn kloubů a dalším výskytem bolestí pohybového aparátu. V našich zeměpisných šířkách není snadné tento vitamín do těla dodávat přirozenou cestou, kterou je především dostatek slunečního záření a přísunu mořských ryb, proto by měl být ve většině případů suplementován.

Také melatonin je jistě vhodným předmětem k diskuzi. Zajímavý je především jeho analgetický potenciál. Jeho produkce přirozeně souvisí především se spánkem a tím také poukazuje na jeho důležitost, ovšem do těla může být i uměle dodáván. V budoucnu by proto mohlo být na něj pohlíženo také jako na běžně používaný lék proti bolesti a toto by si jistě také zasloužilo další možný výzkum.

Dalším příkladem patologické výchyly je bezesporu zvýšené množství tělesného tuku. V moderní společnosti převládá sedavý způsob zaměstnání s nedostatkem pohybu a nevhodně volenou stravou. To vše vede ke vzniku nadváhy a obezity. Zvýšená tělesná

hmotnost zatěžuje především hlavní nosné klouby těla, ale důležitou roli zde hrají další faktory. Tuková tkáň má schopnost tvořit adipokiny a cytokiny, které mohou mít negativní vliv na okolní tkáň. Jako příklad lze uvést úponovou bolest. Zvětšené Hoffovo tukové těleso kolenního kloubu může produkovat cytokiny, které mohou způsobit tendinopatii šlachy musculus quadriceps femoris. Tyto cytokiny hrají zásadní roli také ve vzniku artrózy kolenního kloubu. Tuková tkáň způsobuje patologie v kloubech, měkkých tkáních a podílí se na vzniku bolestí zad a nohou. Nejen z těchto důvodů by měla být nadváze a obezité věnována stále větší pozornost, protože nadbytek tukové tkáně negativně ovlivňuje zdraví a následně také kvalitu života.

Od samého počátku tvorby této práce byl její záměr konzultován s odbornou zdravotnickou laboratoří AGILAB group s.r.o. vedenou RNDr. Ladislavou Rozprimovou, CSc. Laboratoř se specializuje na laboratorní diagnostiku v odbornostech klinická biochemie, hematologie, imunologie a mikrobiologie. V rámci konzultací mi bylo umožněno nahlédnout do provozu této moderní laboratoře a byly mi poskytnuty informace využitelné pro tuto práci o chodu laboratoře týkající se přijímání vzorků, průběhu laboratorního vyšetření i vyhodnocování vzorků. Zároveň mi byly předány cenné informace a materiály, které byly získány dlouholetým pozorováním a zkušenostmi laboratorních odborníků.

9 ZÁVĚR

Mezi humorální faktory pozitivně či negativně ovlivňující pohybový systém patří především hormony, které jsou tvořeny nejen endokrinními orgány, ale také např. svalovou tkání. Jejich produkce podléhá fyziologickým i patologickým změnám v průběhu života, je závislá na cirkadiánním rytmu a je také ovlivnitelná životním stylem jedince zahrnující výživu, zvládnutí stresu či pohybovou aktivitu. To má také významnou roli v ovlivnění tvorby dalších látek, kterými jsou adipokiny tvořené tukovou tkání. Snížením množství tukové tkáně v organismu lze tedy předejít možným komplikacím, jakými jsou např. vznik artrózy, tendinopatií nebo jiných bolestí pohybového systému.

V současné době je především v zahraniční literatuře k dispozici mnoho poznatků týkajících se humorálních faktorů, které se podílí na vzniku poruch pohybového aparátu. Tyto poznatky by měly být přeneseny do praxe a na jejich vliv by mělo být pomýšleno nejen při stanovení diagnózy ošetřujícím lékařem s případným využitím laboratorních metod, ale také fyzioterapeutem, který má díky svým znalostem a schopnostem možnost odhalit skrytou příčinu patologie. Základem je tedy spolupráce členů multidisciplinárního týmu a přehled o nabízených možnostech této spolupráce.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

AGILAB group s.r.o. [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-04-20].

Dostupné z: <http://www.agilab.cz/agilab-zadanka.html>

ASHWORTH, N. L. Carpal Tunnel Syndrome. *American Family Physician* [online]. 2016, **94**(10), 830-831 [cit. 2018-01-09]. ISSN 15320650.

Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2016/1115/p830.html>

AZIZI, Masume. *Effects of Doing Physical Exercises on Stress-Coping Strategies and the Intensity of the Stress Experienced by University Students in Zabol, Southeastern Iran*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2011, 30, 372-375 [cit. 2018-04-21]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.10.073. ISSN 18770428.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042811018982>

BARTUŇKOVÁ, S. *Stres a jeho mechanismy*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1874-6.

BAŠTECKÝ, J., J. ŠAVLÍK a J. ŠIMEK. *Psychosomatická medicína*. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-7169-031-7.

BERGINK, A. P., A. G. UITTERLINDEN, J. P. T. M. VAN LEEUWEN, C. J.

BUURMAN, A. HOFMAN, J. A. N. VERHAAR a H. A. P. POLS. Vitamin D Status, Bone Mineral Density, and the Development of Radiographic Osteoarthritis of the Knee. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology* [online]. 2009, 15(5), 230-237 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.1097/RHU.0b013e3181b08f20. ISSN 1076-1608.

Dostupné z: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00124743-200908000-00005>

BITNAR, Petr, Ondřej HORÁČEK. Úžinové syndromy. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

BRINJIKJI, W., P. H. LUETMER, B. COMSTOCK, et al. Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *American Journal of Neuroradiology*[online]. 2015, **36**(4), 811-816 [cit. 2018-02-26]. DOI: 10.3174/ajnr.A4173. ISSN 0195-6108. Dostupné z: <http://www.ajnr.org/cgi/doi/10.3174/ajnr.A4173>

CACIOPPO, John T., Stephanie CACIOPPO, John P. CAPITANIO a Steven W. COLE. The Neuroendocrinology of Social Isolation. *Annual Review of Psychology* [online]. 2015, 66(1), 733-767 [cit. 2018-04-13]. DOI: 10.1146/annurev-psych-010814-015240. ISSN 0066-4308. Dostupné z: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-psych-010814-015240>

COOK, J L a C R PURDAM. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2009, 43(6), 409-416 [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.1136/bjism.2008.051193. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjism.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.2008.051193>

ČECH, Zdeněk. Vyšetření svalového tonu. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

DEHGHAN F., HAERIAN B. S., MUNIANDY S., YUSOF A., DRAGOO J. L. a SALLEH N. The effect of relaxin on the musculoskeletal system. *Scandinavian Journal of Medicine* [online]. 2014, 24(4), e220 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.1111/sms.12149. ISSN 09057188.

DRAGOO, J. L., K. PADREZ, R. WORKMAN a D. P. LINDSEY. The effect of relaxin on the female anterior cruciate ligament: Analysis of mechanical properties in an animal model. *The Knee*[online]. 2009, **16**(1), 69-72 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.1016/j.knee.2008.09.005. ISSN 09680160.

EMET, Mucahit, Halil OZCAN, Lutfu OZEL, Muhammed YAYLA, Zekai HALICI a Ahmet HACIMUFTUOGLU. A Review of Melatonin, Its Receptors and Drugs. *The Eurasian Journal of Medicine* [online]. 2016, 48(2), 135-141 [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.5152/eurasianjmed.2015.0267. ISSN 13088734.

Dostupné z: <http://www.eajm.org/sayilar/202/buyuk/135-141.pdf>

ERIKSSON, Sebastian a Gunvor GARD. Physical exercise and depression. *Physical Therapy Reviews* [online]. 2013, 16(4), 261-268 [cit. 2018-04-21]. DOI: 10.1179/1743288X11Y.0000000026. ISSN 1083-3196.

Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/1743288X11Y.0000000026>

ESPOSITO, A. a V. BIANCHI. *Cortisol: physiology, regulation and health implications*. New York: Nova Science Publishers, 2012. Human anatomy and physiology series. ISBN 978-1-61942-458-6.

FEDE, C., G. ALBERTIN, L. PETRELLI, M.M. SFRISO, C. BIZ, R. DE CARO a C. STECCO. Expression of the endocannabinoid receptors in human fascial tissue. *European Journal of Histochemistry* [online]. 2016, 60(2) [cit. 2018-02-19]. DOI: 10.4081/ejh.2016.2643. ISSN 2038-8306.

Dostupné z: <http://www.ejh.it/index.php/ejh/article/view/2643>

FEDE, C., G. ALBERTIN, L. PETRELLI, M.M. SFRISO, C. BIZ, R. DE CARO a C. STECCO. Hormone receptor expression in human fascial tissue. *European Journal of Histochemistry*. 2016, **60**(4), [cit. 2018-02-19]. DOI: 10.4081/ejh.2016.2710. ISSN 2038-8306. Dostupné také z: <http://ejh.it/index.php/ejh/article/view/2710>

HASHEM, Gihan, Qin ZHANG, Takayuki HAYAMI, Jean CHEN, Wei WANG a Sunil KAPILA. Relaxin and beta-estradiol modulate targeted matrix degradation in specific synovial joint fibrocartilages: progesterone prevents matrix loss. *Arthritis Research & Therapy* [online]. 2006, **8**(4), R98 [cit. 2018-02-19]. DOI: 10.1186/ar1978. ISSN 14786354.

Dostupné z: <http://arthritis-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/ar1978>

HAWKLEY, Louise C., Steve W. COLE, John P. CAPITANIO, Greg J. NORMAN a John T. CACIOPPO. Effects of social isolation on glucocorticoid regulation in social mammals. *Hormones and Behavior* [online]. 2012, 62(3), 314-323 [cit. 2018-04-14]. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2012.05.011. ISSN 0018506X.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0018506X12001523>

HRÁDKOVÁ, M. Failed back surgery syndrom – posuzování zdravotního stavu a funkčních omezení po operačních výkonech na páteři. *Reviz. posud. Léč.* [online]. 2011, 14(2), 39-46 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: http://www.prolekare.cz/revizni-posudkove-lekarstvi-clanek/failed-back-surgery-syndrom-posuzovani-zdravotniho-stavu-a-funkcnich-omezeni-po-operacnich-vykonech-na-pateri-36170?confirm_rules=1

HRUBÁ, Radka, Jana HARVANOVÁ a Dana ŠTĚRBOVÁ. *Ženy, strategie zvládnání stresu a adherence k pravidelné pohybové aktivitě*. In Heller, D.; Charvát, M.; Sobotková, I. (Eds.), *Psychologické dny 2008: Já & my a oni*. Brno: FSpS MU a ČMPS, 2009, 10 stran [cit. 2018-02-19].

Dostupné z: <https://cmeps.ecn.cz/pd/2008/pdf/hruba-et-al.pdf>

HUI, W., GJ LITHERLAND, MS ELIAS, GI KITSON, TE CAWSTON, AD ROWAN a DA YOUNG. Leptin produced by joint white adipose tissue induces cartilage degradation via upregulation and activation of matrix metalloproteinases. *Annals of the Rheumatic Diseases* [online]. 2012, 2012, 71(3), 455 - 462 [cit. 2018-04-13]. DOI: doi: 10.1136/annrheumdis-2011-200372.

Dostupné z: <http://ard.bmj.com/content/71/3/455.citation-tools>

HUSTON, Laura. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete - Potential risk factors. *CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH* [online]. 2000, (372), 50-63 [cit. 2018-02-19]. ISSN 0009921X.

CHEN, Ch.-H., J. V. MARYMONT, M.-H. HUANG, M. GEYER, Z.-P. LUO a X. LIU. Mechanical Strain Promotes Fibroblast Gene Expression in Presence of Corticosteroid. *Connective Tissue Research* [online]. 2009, 48(2), 65-69 [cit. 2018-02-19]. DOI: 10.1080/03008200601090824. ISSN 0300-8207.

Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03008200601090824>

JEŘÁBEK, J. Fibromyalgie a duševní poruchy. *Psychiatrie pro praxi* [online]. 2011, **12**(2), 72–73 [cit. 2018-04-13].

Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/psy/2011/02/07.pdf>

KITTNAR, O. a kol. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4

KNOTEK, Petr, Pavel KOLÁŘ. Léčebná rehabilitace u psychosomatických onemocnění. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel, Jiří KRÍŽ, Olga DYRHONOVÁ. Onemocnění měkkých tkání z přetížení. In: KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLIBA, Peter. Menstruační bolesti. *Praktické lékařství*. 2010, 6(5), 232-234 [cit. 2018-04-13]. ISSN 18012434.

Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2010/05/04.pdf>

KŘIVOHLAVÝ, Jaro. *Psychologie zdraví*. Praha: Portál, 2001. ISBN 8071785512.

KRÍŽ & DYRHONOVÁ in KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KUDELA, Milan. *Základy gynekologie a porodnictví pro posluchače lékařské fakulty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0837-6

LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0

LEE, H., J. S. PETROFSKY, N. DAHER, L. BERK a M. LAYMON. Differences in anterior cruciate ligament elasticity and force for knee flexion in women: oral contraceptive users versus non-oral contraceptive users. *European Journal of Applied Physiology* [online]. 2014, **114**(2), 285-294 [cit. 2018-04-13]. DOI: 10.1007/s00421-013-2771-z. ISSN 1439-6319.

Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-013-2771-z>

LI, Y, S NEGISHI, M SAKAMOTO, A USAS a J HUARD. The Use of Relaxin Improves Healing in Injured Muscle. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. 2005, **1041**(1), 395-397 [cit. 2018-01-15]. DOI: 10.1196/annals.1282.060. ISSN 00778923.

Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1196/annals.1282.060>

LIPPI, Giuseppe, Concetta DAGOSTINO, Ruggero BUONOCORE, Rosalia ALOE, Chiara BONAGURI, Guido FANELLI a Massimo ALLEGRI. The serum concentrations of leptin and MCP-1 independently predict low back pain duration. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* [online]. 2017, 55(9), - [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1515/cclm-2016-0942. ISSN 1437-4331.

Dostupné z: <http://www.degruyter.com/view/j/cclm.2017.55.issue-9/cclm-2016-0942/cclm-2016-0942.xml>

MASOPUST, Jaroslav. *Klinická biochemie: požadování a hodnocení biochemických vyšetření*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-650-3.

MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-702-8.

MCPARTLAND, J.M., A. GIUFFRIDA, J. KING, E. SKINNER, J. SCOTTER a R. E. MUSTY. *Cannabimimetic effects of osteopathic manipulative treatment*. 2005, (6), 283-291 [cit. 2018-01-15].

Dostupné z: <http://jaoa.org/article.aspx?articleid=2093088>

MOBASHERI, A., K. ASPLIN, A. CLUTTERBUCK a M. SHAKIBAEI.

Nutraceuticals: From Research to Legal and Regulatory Affairs. HENROTIN, Yves, Kim BENNELL a Francois RANNOU, ed. *Nonpharmacological Therapies in the Management of Osteoarthritis* [online]. BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS, 2012, 2012-04-21, s. 115-126 [cit. 2018-04-16]. DOI: 10.2174/978160805317911201010115. ISBN 9781608053179. Dostupné z: <http://www.eurekaselect.com/node/97088>

MU, X., K. MURRAY, Y. LI, F. FU a M.L. URSO. Relaxin regulates MMP expression and promotes satellite cell mobilization during muscle healing in both young and aged mice. *American Journal of Pathology*[online]. 2010, **177**(5), 2399 – 2410 [cit. 2018-01-15]. DOI: 10.2353/ajpath.2010.091121. ISSN 00029440.

MUHTZ, Christoph, Rea RODRIGUEZ-RAECKE, Kim HINKELMANN, Tobias MOELLER-BERTRAM, Falk KIEFER, Klaus WIEDEMANN, Arne MAY a Christian OTTE. Cortisol Response to Experimental Pain in Patients with Chronic Low Back Pain and Patients with Major Depression. *Pain Medicine* [online]. 2013, **14**(4), 498-503 [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.1111/j.1526-4637.2012.01514.x. ISSN 1526-2375. Dostupné z: <https://academic.oup.com/painmedicine/article-lookup/doi/10.1111/j.1526-4637.2012.01514.x>

PEARSON S. J., BURGESS K. E. a ONAMBÉLÉ G. L. Serum relaxin levels affect their vivo properties of some but not all tendons in normally menstruating young women. *Experimental Physiology* [online]. 2011, **96**(7), 681-682 [cit. 2018-01-15]. DOI: 10.1113/expphysiol.2011.057877. ISSN 09580670.

POTTIE, P., N. PRESLE, B. TERLAIN, P. NETTER, D. MAINARD a F.BERENBAUM. Obesity and osteoarthritis: more complex than predicted!. *Annals of the Rheumatic Diseases* [online]. 2006, **65**(11), 1403-1405 [cit. 2018-02-17]. DOI: 10.1136/ard.2006.061994. ISSN 0003-4967. Dostupné z: <http://ard.bmj.com/cgi/doi/10.1136/ard.2006.061994>

PUTERMAN, Eli, Aoife O'DONOVAN, Nancy E. ADLER, A. Janet TOMIYAMA, Margaret KEMENY, Owen M. WOLKOWITZ a Elissa EPEL. Physical Activity Moderates Effects of Stressor-Induced Rumination on Cortisol Reactivity.

Psychosomatic Medicine [online]. 2011, 73(7), 604-611 [cit. 2018-04-17]. DOI:

10.1097/PSY.0b013e318229e1e0. ISSN 0033-3174. Dostupné z:

<https://insights.ovid.com/crossref?an=00006842-201109000-00013>

RACZKIEWICZ D., A. OWOC, B. SARECKA - HUJAR, I. BOJAR. Pain involving the motor system and serum vitamin D concentration in postmenopausal women working in agriculture. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2017, 24(1); 151 – 155 [cit. 2018-01-15].

Dostupné z: <http://www.aaem.pl/Pain-involving-the-motor-system-and-serum-vitamin-D-concentration-in-postmenopausal-women-working-in-agriculture,72626,0,2.html>

RAMACHANDRAN, V.S. a Elizabeth L. SECKEL. Using mirror visual feedback and virtual reality to treat fibromyalgia. *Medical Hypotheses* [online]. 2010, 75(6), 495-496 [cit. 2018-04-21]. DOI: 10.1016/j.mehy.2010.07.003. ISSN 03069877. Dostupné z:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306987710002318>

RECHARDT, Martti, Eira VIIKARI-JUNTURA a Rahman SHIRI. Adipokines as predictors of recovery from upper extremity soft tissue disorders. *Rheumatology* [online]. 2014, 53(12), 2238-2242 [cit. 2018-04-04]. DOI:

10.1093/rheumatology/keu272. ISSN 1462-0332. Dostupné z:

<https://academic.oup.com/rheumatology/article/1804643/Adipokines>

RICHTER, Philipp, HEBGEN, Eric. *Triggerpunkte und Muskelfunktionsketten in der Osteopathie und Manuellen Therapie*. Stuttgart: Hippokrates Verlag, 2006. ISBN 978-3-8304-5327-7.

ROZTOČIL, Aleš a kolektiv. *Moderní gynekologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2832-2.

SANGHI, Divya, Abhishek MISHRA, Amar Chandra SHARMA, Ajai SINGH, S. M. NATU, Sarita AGARWAL a Rajeshwar Nath SRIVASTAVA. Does Vitamin D Improve Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® [online]. 2013, 471(11), 3556-3562 [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.1007/s11999-013-3201-6. ISSN 0009-921X.

Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-013-3201-6>

SRINIVASAN, V., R. ZAKARIA, Jeet Singh HARBINDER a D. ACUNA - CASTROVIEJO. Melatonin and its agonists in pain modulation and its clinical application. *Archives Italiennes de Biologie* [online]. 2012, 150(4), 274 - 289 [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.4449/aib.v150i4.1391. Dostupné z:

<http://www.architalbiol.org/aib/article/view/150274/23479460>

STACKEOVÁ, Daniela. *Relaxační techniky ve sportu: [autogenní trénink, dechová cvičení, svalová relaxace]*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3646-4.

STEFANI, Luciana Cadore, Suzana MULLER, Iraci L. S. TORRES, et al. A Phase II, Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled, Dose-Response Trial of the Melatonin Effect on the Pain Threshold of Healthy Subjects. *PLoS ONE* [online]. 2013, 8(10), e74107- [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.1371/journal.pone.0074107. ISSN 1932-6203.

Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0074107>

STEVENSON, John C. A woman's journey through the reproductive, transitional and postmenopausal periods of life: Impact on cardiovascular and musculo-skeletal risk and the role of estrogen replacement. *Maturitas* [online]. 2011, 70(2), 197-205 [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1016/j.maturitas.2011.05.017. ISSN 03785122.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037851221100199X>

STRÁNSKÁ, Z. a Š. SVAČINA. Myokiny - hormony svalové tkáně. *Vnitřní lékařství*. 2015, 61(4), 365-368 [cit. 2018-04-03]. ISSN 0042-773X.

Dostupné z: http://www.prolekare.cz/vnitri-lekarstvi-clanek/myokiny-hormony-svalove-tkane-51885?confirm_rules=1

SUI, Xuemei, James N. LADITKA, Timothy S. CHURCH, James W. HARDIN, Nancy CHASE, Keith DAVIS a Steven N. BLAIR. Prospective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men. *Journal of Psychiatric Research* [online]. 2009, 43(5), 546-552 [cit. 2018-04-18]. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2008.08.002. ISSN 00223956.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022395608001817>

SVOBODOVÁ, Lucie. *Úloha oxytocinu při stresu* [online]. Praha, 2008 [cit. 2018-04-03]. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Katedra biochemie PřF UK a Laboratoř biochemické neurofarmakologie, Ústav lékařské biochemie 1.LF UK. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/36947>.

ŠÁLEK, Tomáš. Laboratorní diagnostika mnohočetného myelomu. *Interní Med.* 2008; 10(9): 407–409 [cit. 2018-02-03].

Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2008/09/08.pdf>

TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5

TYCOVÁ, Blanka. *Vyšetření tělních tekutin na automatickém analyzátoru XT - 4000i*. Hradec Králové, 2014. Rigorózní práce. Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Katedra analytické chemie.

Dostupné z:

https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/66934/RPTX_2012_1_11160_0_399287_0_133767.pdf?sequence=1

VERHAGEN, Arianne P., Aron DOWNIE, Nahid POPAL, Chris MAHER a Bart W. KOES. Red flags presented in current low back pain guidelines: a review. *European Spine Journal* [online]. 2016, 25(9), 2788-2802 [cit. 2018-04-15]. DOI: 10.1007/s00586-016-4684-0. ISSN 0940-6719.

Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-016-4684-0>

WALSH, Tom P., Tiffany K. GILL, Angela M. EVANS, Alison YAXLEY, E. Michael SHANAHAN a Catherine L. HILL. Association of Fat Mass and Adipokines With Foot Pain in a Community Cohort. *Arthritis Care & Research* [online]. 2016, 68(4), 526-533 [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1002/acr.22719. ISSN 2151464X. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/acr.22719>

WARD, E. R., G. ANDERSSON, L. J BACKMAN a J. E GAIDA. Fat pads adjacent to tendinopathy: more than a coincidence? *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, 50(24), 1491-1492 [cit. 2018-04-03]. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096174. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-096174>

WOLF, Jennifer Moriatis, Allison E. WILLIAMS, Steven DELARONDE, Robin LEGER, Kari B. CLIFTON a Karen B. KING. Relationship of Serum Relaxin to Generalized and Trapezial-Metacarpal Joint Laxity. *The Journal of Hand Surgery* [online]. 2013, 38(4), 721-728 [cit. 2018-04-13]. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.01.019. ISSN 03635023. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0363502313000907>

YAMAMOTOVÁ, Anna a Hana PAPEŽOVÁ. Souvislost mezi hladinami steroidních hormonů a vnímáním bolesti u žen. *Bolest* [online]. 2005, 8(suppl. 2), 31-31 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: http://www.tigis.cz/images/stories/Bolest/2005/S2_2005/04_abstrakta_bolest_S2_05_web_zabezp.pdf

ZIMA, Tomáš. *Laboratorní diagnostika*. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2013. ISBN 978-80-7492-062-2.

ZIMA, Tomáš a Kateřina MRÁZOVÁ. Normální laboratorní hodnoty dospělých; *Biochemické hodnoty* [online]. [cit. 2018-03-21] Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/normalni-hodnoty>.

ŽOFKOVÁ, I. Měkké tkáně, hormony a skelet. *Vnitřní lékařství*. 2012, **58**(2), 135-139 [cit. 2018-04-03]. ISSN 0042-773X.

Dostupné z: <http://www.vnitrnilekarstvi.eu/vnitri-lekarstvi-clanek/mekke-tkane-hormony-a-skelet-37438>

ŽLABOVÁ, Anna, Petr PAVLÍČEK, Helena DVOŘÁKOVÁ a Jan KYKAL.

Mnohočetný myelom - nezapomínejme dávno známé. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2014, 2014, 16(2), 78-79 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z:

https://www.solen.cz/artkey/int-201402-0008_Mnohocetny_myelom-nezapominejme_davno_zname.php

11 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Sekrece hormonu v souvislosti se změnami ovaria a endometria (Trojan, 2003) ..	19
Obr. 2: Změny koncentrací placentárních hormonů v závislosti na délce těhotenství (Langmeier, 2009)	20
Obr. 3: Přehled účinků relaxinu na pohybový aparát (Dehghan, 2014).....	22
Obr. 4: Maximální koncentrace melatoninu a souvislost s věkem jedince (Emet, 2016)....	27
Obr. 5 Tuková tělesa a jejich lokalizace ve vztahu k tendinopatiím (Ward, 2016).....	29
Obr. 6 Působení chronického stresu na tukovou, svalovou a kostní tkáň (Bartůňková, 2010).....	35

12 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Klasifikace synoviální tekutiny (Tycová, 2014)	41
---	-----------

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Vzor požadavkového listu (žádanky) zdravotnické laboratoře (AGILAB group s.r.o., © 2018)	65
Příloha č. 2: Vzor výsledkového testu zdravotnické laboratoře (AGILAB group s.r.o., © 2018)	67

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vzor požadavkového listu (žádanky) zdravotnické laboratoře (AGILAB group s.r.o., © 2018)

Vysvětlení ze sčtu. 8

POUKAZ NA LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ

Číslo pojistnice: Poj.:

Příjmení:

Jméno, titul: Pohlaví:

Dg.: Ost. Dg.:

Adresa:

Datum odběru: Čas odb.: Statim

Zdravotnická laboratoř akreditovaná ČIA
www.agilab-group.cz

Velehradská 23 tel: 222 212 718
130 00 Praha 3 222 222 078
IČO: 28534409 fax: 222 221 251
www.gb.cz

Razítko a podpis lékaře:

Číslo žádanky:	Hematologie	Vyšetření v moči	Vyšetření v moči	Biochemie	Kardiální markery	Hormony, vitamíny
ODBĚROVÁ MÍSTA: (pro potřeby laboratoře) <input type="checkbox"/> Krčská 59, P4 <input type="checkbox"/> Opatovská 11, P4 2. patro <input type="checkbox"/> Tajovského 4, P4 <input type="checkbox"/> Koněvova 221, P3 <input type="checkbox"/> Šimůnkova 4, P8 <input type="checkbox"/> Čumpelkova 2, P8 <input type="checkbox"/> Vinohradská 176, P3 5. patro 	<input type="checkbox"/> K0 + 5-popul. dif. ① <input type="checkbox"/> Dif. rozp. mikroskop. ① <input type="checkbox"/> Retikulocyty ① <input type="checkbox"/> Sedimentace ④ <input type="checkbox"/> Koagulační vyšetření <input type="checkbox"/> Quick test - INR ② <input type="checkbox"/> APTT ② <input type="checkbox"/> Fibrinogen ② <input type="checkbox"/> D-Dimery ② léčba: <input type="checkbox"/> Imunofenotypizace <input type="checkbox"/> CD3, CD4, CD8 <input type="checkbox"/> CD19, NK ① <input type="checkbox"/> HLA B27 ③ <input type="checkbox"/> Krevní skupina <input type="checkbox"/> Rh faktor ① <input type="checkbox"/> Fagocytóza *	ranní moč <input type="checkbox"/> Moč chem. + sediment <input type="checkbox"/> amyláza celková <input type="checkbox"/> Eflo bilk. v moči (SDS) <input type="checkbox"/> Imunoflavce v moči <input type="checkbox"/> Mikroalbumin <input type="checkbox"/> Hamburger Objem <input type="text"/> ml Čas sčtu <input type="text"/> min. Vyšetření stolice <input type="checkbox"/> Okultní krvácení sčt. <input type="checkbox"/> Okultní krvácení kvant. <input type="checkbox"/> Krevní skupina <input type="checkbox"/> Rh faktor ① <input type="checkbox"/> Helicobacter pylori (průkaz antigenu)	<input type="checkbox"/> Urea <input type="checkbox"/> Kyselina močová <input type="checkbox"/> Na <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> Mg <input type="checkbox"/> Fosfor anorg. <input type="checkbox"/> Glukóza <input type="checkbox"/> Celková bílkovina <input type="checkbox"/> beta2-mikroglobulin <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Clearance kreat. Výška <input type="text"/> cm Váha <input type="text"/> kg Objem <input type="text"/> ml Čas sčtu <input type="text"/> hod.	<input type="checkbox"/> Na <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> Mg <input type="checkbox"/> Ca <input type="checkbox"/> Fe <input type="checkbox"/> Fosfor anorg. <input type="checkbox"/> Glukóza <input type="checkbox"/> Urea <input type="checkbox"/> Kreatinin <input type="checkbox"/> Kyselina močová <input type="checkbox"/> Cholesterol <input type="checkbox"/> HDL cholesterol <input type="checkbox"/> LDL cholesterol <input type="checkbox"/> Triacylglyceroly	<input type="checkbox"/> Troponin I <input type="checkbox"/> Myoglobin <input type="checkbox"/> NT-proBNP <input type="checkbox"/> CK-MB mass <input type="checkbox"/> Homocystein <input type="checkbox"/> Tumorové markery <input type="checkbox"/> AFP <input type="checkbox"/> CEA <input type="checkbox"/> CA 125 <input type="checkbox"/> CA 15-3 <input type="checkbox"/> CA 19-9 <input type="checkbox"/> CA 72-4 <input type="checkbox"/> CYFRA 21-1 <input type="checkbox"/> NSE <input type="checkbox"/> Tyreoglobulin <input type="checkbox"/> beta2-mikroglobulin <input type="checkbox"/> Ferritin <input type="checkbox"/> ALT <input type="checkbox"/> AST <input type="checkbox"/> GGT <input type="checkbox"/> ALP <input type="checkbox"/> ALP izoenzymy <input type="checkbox"/> LD <input type="checkbox"/> CK <input type="checkbox"/> Cholinesteráza <input type="checkbox"/> Amyláza celková <input type="checkbox"/> Amyláza pankreat. <input type="checkbox"/> Kyselá fosfatáza <input type="checkbox"/> Lipáza <input type="checkbox"/> Celková bílkovina <input type="checkbox"/> Albumin <input type="checkbox"/> Eflo bilk. v séru <input type="checkbox"/> Imunoflavce v séru <input type="checkbox"/> Laktát ②	<input type="checkbox"/> HCG <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> FSH <input type="checkbox"/> Estradiol <input type="checkbox"/> Prolaktin <input type="checkbox"/> Progesteron <input type="checkbox"/> Testosteron <input type="checkbox"/> Kortizol <input type="checkbox"/> DHEA-S <input type="checkbox"/> SHBG <input type="checkbox"/> Vitamin D <input type="checkbox"/> PTH <input type="checkbox"/> Osteokalcin <input type="checkbox"/> beta-Cross Laps <input type="checkbox"/> Vitamin B12 <input type="checkbox"/> Kys. listová Hormony štítné žlázy <input type="checkbox"/> TSH <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/> FT3 <input type="checkbox"/> T4 <input type="checkbox"/> FT4 <input type="checkbox"/> Autoprotlátky <input type="checkbox"/> Ab TG <input type="checkbox"/> Ab TPO <input type="checkbox"/> TRAK Ostatní <input type="checkbox"/> Ca ionizovaný <input type="checkbox"/> Saturace TrifFe Diabetologie <input type="checkbox"/> Glukóza v plazmě ③ <input type="checkbox"/> oGTT v plazmě ③ <input type="checkbox"/> Glyk. hemoglobin ① <input type="checkbox"/> C-peptid <input type="checkbox"/> Glyk. bílkoviny <input type="checkbox"/> Odhad filtrace <input type="checkbox"/> Váha <input type="text"/> kg <input type="checkbox"/> Věk <input type="text"/> roky Prosíme otáčíte žádanku

© STAPRO OCR09.7 Tisk 8.10.2013

Příloha č. 2: Vzor výsledkového testu zdravotnické laboratoře (AGILAB group s.r.o., © 2018)



AGILAB group s.r.o.
 Velehradská 23, 130 00 Praha 3
 tel 222 212 718 info@agilab-group.cz
 fax 222 221 251 www.agilab-group.cz



Zdravotnická laboratoř č.8134 akreditovaná ČIA dle normy ČSN EN ISO 15189:2013.

Archivní nález		Tisk: 19.09.2014 v 10:21:32	
		Strana: 1 / Celkem: 2	
ID# : 121212124	Věk : 101	IČP : 00 000 000	Odb: 801
Jméno : Pokusník Pokusný	Žadatel : AGILAB group s.r.o.		AGILA
Dg : Z000	Neznámý_neznámý Lékař_lékař MUDr.		
Plátce : 999 / Samoplátce	Adresa : Velehradská 23 130 00 Praha 3		
Datum a čas odběru : 6.8.2014 12:52:00	Telefon : 222 212 718		
OpenLIMS STAPRO s. r. o.			

Datum a čas příjmu :		5.10.2011 11:47	6.8.2014 13:52			
A	Výkon	Název metody		Hodnocení	Ref.meze	Rožměř
Biochemie - sérum						
A	81357	AST	1,00	1,00	*	< 0,63 μ kat/l
A	81337	ALT	0,50	0,80	*	< 0,63 μ kat/l
Ionty - sérum						
A	81593	Sodík	140	140	*	132 - 146 mmol/l
A	81393	Draslík	5,0	4,5	*	3,6 - 5,5 mmol/l
A	81469	Chloridy	100	99	*	98 - 111 mmol/l
Hormony, vitamíny - sérum						
A	93195	TSH	5,00	0,10	*	0,35 - 5,50 mU/l
A	93189	T4 volný	15,00	40,00	*	9,00 - 24,00 pmol/l
	93187	T4 celkový	100	100	*	58 - 160 nmol/l
	93245	T3 volný	4,0	1,0	*	3,2 - 6,5 pmol/l
	93185	T3 celkový	1,50	2,00	*	0,70 - 3,00 nmol/l
Virová agens - sérum						
A	82077	Anti-HAV celkové	negat.	negat.		
A	82077	Anti-HAV IgM	negat.	negat.		
A	82119	HBsAg	negat.	negat.		
A	82075	Anti-HBs	50	45		U/l
A	82077	Anti-HCV	negat.	negat.		
A	82075	Ab HIV1,2+p24Ag	-	negat.		
KO+dif. přístrojově - plná krev						
96167	KO+diferenciál 5p.	#	#			
A	Erytrocyty	5,00	4,00	*	4,00 - 5,80	$10^{12}/l$
A	Hemoglobin	150	150	*	135 - 175	g/l
A	Hematokrit	0,50	0,40	*	0,40 - 0,50	
A	MCV	100	99	*	82 - 98	fl
A	MCH	35,0	30,0	*	28,0 - 34,0	pg
A	MCHC	350,0	340,0	*	320 - 360	g/l
A	Trombocyty	300	200	*	150 - 400	$10^9/l$
A	Leukocyty-abs	10,00	8,00	*	4,00 - 10,00	$10^9/l$
	Neutrofily-abs	15,00	5,00	*	2,28 - 6,80	$10^9/l$
	Lymfocyty-abs	5,00	2,00	*	1,00 - 3,30	$10^9/l$
	Monocyty-abs	3,00	0,50	*	0,12 - 1,00	$10^9/l$
	Eozinofily-abs	1,00	0,20	*	0,00 - 0,50	$10^9/l$
	Bazofily-abs	0,50	0,10	*	0,00 - 0,20	$10^9/l$

Archivní nález					Tisk: 19.09.2014 v 10:21:32	
					Strana: 2 / Celkem: 2	
ID# :	121212124	Věk :	101	IČP :	00 000 000	Odb: 801
Jméno :	Pokusník Pokusný			Žadatel :	AGILAB group s.r.o.	AGILA
Dg :	Z000			Neznámý_neznámý Lékař_lékař MUDr.		

Datum a čas příjmu :		5.10.2011 11:47	6.8.2014 13:52			
A	Výkon	Název metody		Hodnocení	Ref.meze	Rozměr
		Neutrofilů	60,0	60,0	*	57,0 - 68,0 %
		Lymfocyty	20,0	30,0	*	25,0 - 33,0 %
		Monocyty	10,0	5,0	*	3,0 - 10,0 %
		Eozinofily	3,0	2,0	*	0,0 - 5,0 %
		Bazofily	1,0	0,1	*	0,0 - 2,0 %
Koagulační vyšetření - plazma						
A	96623	PT - INR	-	1,20		
A		PT - poměr	-	1,00	*	0,80 - 1,20
A	96621	APTT	30,0	27,0		s
A		APTT - poměr	1,1	1,20	*	0,80 - 1,20
Biochemie - moč						
A	81523	Kys. močová	5,000	-		1,000 - 9,000 mmol/l
A	81499	Kreatinin	10,00	-		5,70 - 14,70 mmol/l
Typ primárního vzorku						
		Krev srážlivá	-	přijato		
		Krev nesrážlivá	-	přijato		

05.10.2011

HBsAg stanoveno v plazmě.

Výsledky uvolnil :	06.08.2014	Číslo vzorku:	06.BB-0999	RNDr. Rozprimová Ladislava, CSc. (801, 813)
	06.08.2014	Číslo vzorku:	06.HH-0999	RNDr. Rozprimová Ladislava, CSc. (801, 813)
	06.08.2014	Číslo vzorku:	06.II-0999	RNDr. Ibrahimová Markéta, PhD (813)

A - označení akreditovaných metod. Nejistoty měření na vyžádání v laboratoři. Bez písemného souhlasu nelze reprodukovat zprávu jinak než celou.

A - označení akreditovaných metod. Nejistoty měření na vyžádání v laboratoři. Bez písemného souhlasu nelze reprodukovat zprávu jinak než celou.