



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Stabilizace kolene u hráček fotbalu při respektování jejich fáze menstruačního cyklu bez používání hormonální antikoncepce

Vypracovala: Bc. Simona Vocedálková
Vedoucí práce: Mgr. Kamila Karásková

České Budějovice 2014

Abstrakt

Problematika kolenního kloubu a jeho struktur je v dnešní době v oblasti sportu, zejména ve fotbale, velmi aktuální. Souvisí to se zvyšujícími se nároky, které jsou kladeny na aparát svalový i ligamentózní.

Kolenní kloub je velmi složitý funkční celek, skládající se z mnoha kostí a intraartikulárních útvarů. Tibia, femur a patela mezi sebou vytvářejí skloubení femorotibiální a femoropatelární. Oba tyto klouby tvoří jeden anatomický kloub – kolenní. V souvislosti s jeho specifickou strukturou umožňuje tento složitý anatomický prvek dvě zdánlivě neslučitelné funkce – stabilitu a pohyblivost. Zmíněné funkce kolene jsou také závislé na správném postavení celé dolní končetiny, především ve stoji a při chůzi. Stabilní postavení kolene je z energetického hlediska velmi ekonomické. Na obou funkcích se podílí dynamické a statické stabilizátory. První skupina tvoří aktivní podporu a je zastoupena svaly. Druhá skupina zajišťuje pasivní oporu kloubu a patří sem vazy, menisky, kloubní pouzdro a tvar kloubních ploch.

V ženském fotbale jsou nejvíce traumatizovány dolní končetiny – především kotníky a kolena. Dle Engebretsen a Steffena (2006) tvoří koleno 26% všech zranění ve fotbale žen. U hráček fotbalu dochází více než u mužů fotbalistů ke zranění kolenních vazů – hlavně lig. cruciatum anterius (LCA).

V LCA se nachází receptory pohlavních hormonů – estrogenů a progesteronu. Tyto hormony mají přímý vliv na strukturu LCA. V menstruačním cyklu stoupá laxicita kolenního kloubu během ovulace a luteální fáze (15. den cyklu – konec MC). V tomto období je ženské koleno nejnáchylnější ke zranění.

Tato bakalářská práce se zabývá právě problematikou kolenního kloubu u hráček fotbalu. Pojednává také o pravidelném kolísání ženských endogenních (pohlavních) hormonů a jejich vlivu na laxicitu ligament.

Teoretická část je zaměřena na historii fotbalu, rozdíly mezi ženami a muži a predilekční místa zranění v ženském fotbale. Také je zde rozebrán kolenní kloub z hlediska anatomického, biomechanického a kineziologického. Zvláštní kapitola pak popisuje specifika ženského kolene. Konec teoretické části je věnován fyziologii menstruačního cyklu, ženským pohlavním hormonům a jejich vlivu na ligamenta.

Hlavním úkolem této práce bylo sestavení specifické sestavy cviků (SSC) pro skupinu hráček fotbalu. Tato SSC se zaměřovala především na posílení svalů podílejících se na pohybech v kolenním kloubu a na stabilizaci tohoto kloubu. SSC měla posloužit jako doplněk klasického tréninku a byla zařazena do tréninkové jednotky po dobu dvou měsíců.

Dalším cílem bylo porovnat efektivitu SSC u skupin „A“ a „B“. Členky skupiny „A“ cvičily v jednotlivých fázích menstruačního cyklu určené cviky, které měly pozitivně ovlivňovat stabilitu kolenního kloubu v souvislosti se zvýšenou nebo sníženou laxicitou ligament z důvodu působení ženských hormonů. Skupina „B“ pak fyziologii menstruačního cyklu nezohledňovala a cvičila pouze na základě náhodného výběru cviků.

V praktické části práce byla použita metoda kvalitativního výzkumu. Zkoumaly se čtyři hráčky jednoho jihočeského fotbalového týmu. Výzkumný soubor se pohyboval ve věku od 19 do 26 let. Dívky v době výzkumu nežívaly hormonální antikoncepci. Pro zpřesnění výsledků vstupního a výstupního měření jsem hráčky vyšetřovala mezi 5.-6. dnem jejich menstruačního cyklu s rozestupem dvou měsíců. Objektivizace výsledků jsem se snažila dosáhnout pomocí čtyř specifických testů. Jedním z těchto testů bylo bodové skóre Functional movement screen (FMS). Vstupní hodnocení FMS se pohybovalo v rozmezí 22 – 25 bodů. Při výstupním hodnocení vzrostlo na 27 – 30 bodů.

Má práce je nejspíše první tohoto zaměření. Jejím přínosem by mohla být redukce počtu zranění kolenního kloubu u hráček fotbalu. Práci považuji za informační materiál pro trenéry, realizační týmy a samotné hráčky fotbalu. V budoucnu se může stát impulzem pro další výzkum dané problematiky.

Klíčová slova: kolenní kloub, stabilita, fotbal, laxicita vaziva, ženské pohlavní hormony, menstruační cyklus

Abstract

The issue of the knee joint and its structures is nowadays in the field of sport, in particular in football, very current. It has to do with the increasing demands that are placed on the muscular and ligamentous apparatus.

The knee joint is a very complex functional unit, which consists of many bones and intra-articular services. Tibia, femur and among themselves to create articulation femorotibial and femoropatellar. Both of these joints form one joint – knee anatomy. In connection with its specific structure allows this complex anatomical element of two seemingly incompatible features — stability and mobility. These knee functions are also dependent on the correct position of the whole lower limbs, especially when standing and walking. The stable position of the knee from the energy point of view, it is very economical. On both of the functions involved in dynamic and static stabilizers. The first group consists of the active support and is represented by the muscles. The second group provides passive support joint and this includes ligaments, menisci, joint capsule, and the shape of the joint surfaces.

In women's football are the most traumatized by the lower limb – especially the ankles and knees. According to Engebretsen and Steffen (2006) make up 26% of all knee injuries in women's football. In the world of football is more than men's soccer players to injury knee ligament—mainly anterior cruciate ligament (ACL). 70% of this ligament is injured uncontact mechanism. In the ACL is the receptor of sex hormones—estrogen and progesterone. These hormones have a direct effect on the structure of the ACL. The menstrual cycle is increasing laxity of the knee joint during ovulation and the luteal phase (15. day of the menstrual cycle – the end of the menstrual cycle). In this period, the female knee is the most susceptible to injury.

This thesis deals with the issue of just the knee joint in the world of football. It also discusses the regular fluctuations in endogenous female (sexual) hormones and their effects on the ligament laxity.

The theoretical part is focused on the history of football, the differences between women and men and predilection places in the women's football injuries. There's also dismantled the knee joint from the standpoint of anatomical, bio-

mechanical and kinesiology. Special chapter then describes the specifics of the female knee. The end of the theoretical part is devoted to the physiology of the menstrual cycle, the female sex hormones and their effects on ligaments.

The main task of this work was to build a specific system of exercises (SSC) for the world of football. The SSC is focused mainly on strengthening muscles involved in the movement in the knee joint and to stabilise this joint. The SSC should serve as a complement to the classical training and was included in the training units for a period of two months.

Another aim was to compare the effectiveness of SSC groups "A" and "B". Members of the group "A" trained in the different phases of the menstrual cycle for exercise, which should positively affect the stability of the knee joint in relation to increased or decreased ligament laxity, due to the action of female hormones. The group "B" then didn't take account of the menstrual cycle physiology and practiced only on the basis of the random selection of exercises.

In the practical part of the thesis was used the method of qualitative research. Four players in one of the South Bohemian football team were examined. Research file is moved between the ages of 19 to 26 years of age. The girls did not use hormonal contraception at the time of research. For the refinement of the input and output of measurement results, I investigated the players between 5.-6. on the day of their menstrual cycle with the opening two months. Objectification of the results I achieved by using four specific tests. One of these tests was to score one of the Functional movement screen (FMS). Input rating in the FMS range 22-25 points. When the output rating rose to 27-30 points.

My work is probably the first of this focus. Its contribution could be a reduction in the number of injuries of the knee joint in the world of football. I consider the work of the information material for trainers, implementation teams and the female football players. In the future, can become a catalyst for further research into the issue.

Key words: knee joint, stability, football, ligament laxity, female sex hormones, menstrual cycle

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18. 8. 2014

.....

Bc. Simona Vocedálková

Poděkování

Poděkování bude v první řadě patřit Mgr. Kamile Karáskové, která se ochotně ujala vedení mé práce. Velmi si vážím cenných rad, odborné pomoci a aktivity z její strany během zpracování této bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala Bc. Danielovi Šubertovi za kritické připomínky, čas a drobnou asistenci na výzkumné části. Závěrem nemohu nepoděkovat samotným hráčkám a zbytku týmu za spolupráci, trpělivost a věnovaný čas.

Obsah

Úvod	12
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	14
1.1 Fotbal.....	14
1.1.1 Historie fotbalu	14
1.1.1.1 Historie fotbalu ve světě.....	14
1.1.1.2 Počátky fotbalu u nás	15
1.1.1.3 Historie ženského fotbalu	15
1.1.2 Rozdíly mezi ženami a muži	16
1.1.3 Predilekční místa zranění ve fotbale žen	18
1.2 Kolenní kloub	19
1.2.1 Anatomie	19
1.2.1.1 Stavba kolenního kloubu	19
1.2.1.2 Ligamenta.....	20
1.2.1.3 Svalový aparát.....	21
1.2.1.4 Cévy a nervy.....	23
1.2.2 Biomechanika a kineziologie	24
1.2.2.1 Biomechanika a funkce kloubu	24
1.2.2.2 Statické stabilizátory	27
1.2.2.3 Dynamické stabilizátory.....	29
1.2.2.4 Propriocepce a neuromotorika.....	31
1.2.3 Specifika ženského kolena	33
1.3 Vyšetření kolenního kloubu	34
1.3.1 Funkční vyšetření	35
1.3.1.1 Goniometrie.....	35
1.3.3 Vyšetření svalů dolních končetin	36
1.3.3.1 Testování fázických svalů	36
1.3.3.2 Testování tonických svalů	37
1.3.4 Testy stability	38
1.3.4.1 Vyšetření boční stability.....	38
1.3.4.2 Vyšetření předozadní stability.....	39
1.4 Fyziologie ovariálního, menstruačního cyklu u žen.....	40

1.4.1 Ovariální, menstruační cyklus	40
1.4.2 Hormonální regulace	45
1.4.3 Vliv pohlavních hormonů na vazivo	48
2 CÍLE PRÁCE	50
2.1 Výzkumné otázky	50
3 METODIKA	51
3.1 Charakteristika specifické sestavy cviků a výzkumného souboru	51
3.2 Popis tréninkové jednotky	52
3.3 Použité metody	53
4 VÝSLEDKY	56
4.1 Skupina A.....	56
4.1.1 Kazuistika hráčky č. 1	56
4.1.2 Kazuistika hráčky č. 2	63
4.2 Skupina B.....	70
4.2.1 Kazuistika hráčky č. 3	70
4.2.2 Kazuistika hráčky č. 4	77
5 DISKUZE	84
6 ZÁVĚR	91
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	92
8 KLÍČOVÁ SLOVA	97
9 PŘÍLOHY	98

Seznam použitých zkratek

a.	arteria
č.	číslo
ČMFS	Českomoravský fotbalový svaz
ČSAF	Československá asociace fotbalová
ČSF	Český svaz fotbalový
ČSSF	Československý svaz fotbalový
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
dx.	pravý
FA	Football Association
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
FIFA	Fédération Internationale de Football Association
FSH	folitropin
HK	horní končetina
LCA	ligamentum cruciatum anterius
LCL	ligamentum collaterale laterale
LCM	ligamentum collaterale mediale
LCP	ligamentum cruciatum posterius
LDK	levá dolní končetina
LH	lutropin
lig.	ligamentum
ligg.	ligamenta
LM	laterální meniskus
m.	musculus
MC	menstruační cyklus
MM	mediální meniskus
mm.	musculi
n.	nervus

PDK	pravá dolní končetina
PV	paravertebrální
SIAI	spina iliaca anterior inferior
SIAS	spina iliaca anterior superior
sin.	levý
SSC	specifická sestava cviků
VR	vnitřní rotace
ZR	zevní rotace

ÚVOD

Fotbal patří mezi nejrozšířenější a nejoblíbenější hry na světě. Hrají jej miliony lidí na celém světě. Jeho popularita se stále zvyšuje nejen u mužů, ale i u žen. Má dynamický, impulzivní i kreativní charakter. Technika a způsob hry se neustále zdokonaluje a zrychluje, proto přes veškerou jeho krásu je tento sport spojován s vyšším rizikem vzniku poranění. U žen se dvě třetiny všech zranění vyskytují na dolních končetinách, v oblasti hlezenního a kolenního kloubu (Anonymous; c). U hráček fotbalu dochází více než u fotbalistů ke zranění kolenních vazů. Dle Engebretsen a Steffena (2006) je výskyt poranění lig. cruciatum anterius u žen asi 3-7krát vyšší než u mužů.

Já osobně se fotbalu věnuji řadu let a už od mládí jej aktivně hraji. Ale teprve při studiu fyzioterapie jsem si začala uvědomovat, jak je lidské tělo zranitelné. Jak je složité dbát na vyváženou koaktivaci svalů, aby se co nejvíce předešlo vzniku poranění, ke kterému ve fotbale dochází velmi často. Poslední dva roky jsem si stále více všímala, kolik hráček se na fotbalovém hřišti pohybuje s ortézou v oblasti kolene. Některé mé spoluhráčky byly dokonce nuceny ukončit fotbalovou kariéru právě z důvodu poranění kolenních vazů. Svou bakalářskou práci jsem se rozhodla zaměřit právě do této oblasti nejen z důvodu stále narůstajícího počtu zranění kolena, ale i proto, že já sama mám osobní zkušenost s traumatizací předního zkříženého vazů a proto dokážu objektivně posoudit, jaké komplikace a jiné problémy toto zranění způsobuje hráčce fotbalu.

Při zkoumání dostupných českých a především zahraničních zdrojů mě zarazilo, že u žen dochází k poranění LCA výrazně častěji než u mužů. To mě vedlo k tomu, že jsem si položila otázku, zda mohou mít vliv specifické pochody probíhající pouze v ženském těle na stabilizátory kolenního kloubu. Proto jsem se rozhodla pojmout toto téma z trochu odlišného pohledu, než je zcela běžné a pokusit se zhodnotit, jaký vliv může mít menstruační cyklus (MC) a ženské pohlavní hormony na kolenní kloub. Zda by bylo možné navrhnout cvičební jednotku upravenou podle jednotlivých fází menstruačního cyklu, za účelem zkvalitnění a zlepšení stabilizační funkce kolenního kloubu.

Problematika stále se zvyšujícího poranění kolene se všemi jeho strukturami je v dnešní době v oblasti sportu velmi aktuální. Ženské koleno je více náchylné ke zranění než koleno u mužů (Mayer, Smékal, 2004). Tento problém souvisí s kolísající hladinou a poměrem ženských pohlavních hormonů – hlavně estrogenů a progesteronu během menstruačního cyklu. Tyto hormony mají vliv na strukturu a vlastnosti ligament. Laxicita vaziva se zvyšuje v období ovulace a střední luteální fáze MC. Menstruační cyklus a hormonální pochody s ním spojené jsou součástí každé zdravé ženy a je třeba to zohledňovat při sestavování tréninkových plánů pro sportovkyně. Hormonální antikoncepce tento přirozený cyklus mění.

V teoretické části bakalářské práce je zmíněna stručná historie fotbalu, obecné rozdíly mezi ženami a muži a predilekční místa zranění ve fotbale žen. Dále je zde pojednáno o kolenním kloubu – jeho anatomii, biomechanice a kineziologii. Zvláštní kapitola pak popisuje specifika ženského kolenního kloubu. Závěr teoretické části je věnován problematice menstruačního cyklu, ženským pohlavním hormonům a jejich vlivu na vazivo.

Cílem této práce je sestavení specifické sestavy cviků (SSC) pro skupinu hráček fotbalu. Tato SSC má sloužit jako doplněk klasického tréninku a bude zařazena do tréninkové jednotky po dobu dvou měsíců.

Dalším cílem bylo porovnat efektivitu specifické sestavy cviků skupiny „A“ a „B“, přičemž skupina „A“ cvičila ve folikulární a luteální fázi cyklu určené cviky, které měly pozitivně ovlivňovat stabilitu kolene v souvislosti se zvýšenou či sníženou laxicitou ligament z důvodu působení ženských pohlavních hormonů (estrogen, progesteron). Skupina „B“ fyziologii menstruačního cyklu nezohledňovala a cvičila jen na základě náhodného výběru cviků.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Fotbal

Fotbal je v dnešní době považován za jednu z nejpůvodnějších a nejrozšířenějších her na světě (Bauer, 1999). Je možné jej hrát kdekoliv, kdykoliv a za jakýkoliv podmínek (Gifford, 2010). Stal se fenoménem, který baví miliony lidí různého věku (Bauer, 1999). Patří mezi kolektivní a brankové sportovní hry. Vyžaduje prvky individuální dovednosti, kdy hráč musí reagovat na měnící se herní situace v deficitu času a prostoru, kde je v osobním kontaktu se soupeřem (Votík, Zalabák, 2003). Nezbytná je zdatná tělesná kondice, kreativní myšlení s rychlým rozhodováním a samozřejmě morální i volní vlastnosti. Kromě individuální komplexnosti je důležitá i týmová spolupráce při řešení herních úkolů (Votík, 2003).

1.1.1 Historie fotbalu

1.1.1.1 Historie fotbalu ve světě

První zmínky pocházejí z období asi 3000 let př. n. l. z různých částí světa – Řecko, Řím, Čína, Majové a další (Votík, Zalabák, 2003). Nejednalo se o fotbal v dnešním pojetí hry, ale spíše o hru s míčem. V Řecku to byl *episkyros*, v Římě *harpastum* a v Číně *tsu chu* (Gifford, 2010). Z období středověku v Evropě jsou první zprávy z Anglie, Francie a Itálie (Votík, Zalabák, 2003).

Počátky „novodobého“ fotbalu se datují koncem 18. a počátkem 19. století. Kolébkou se stala Británie, kde na univerzitách studenti hráli míčovou hru ve stylu „*kopni a běž*“. V roce 1863 se v Londýně sešli zástupci 12 škol a klubů, kteří založili Football Association (FA). FA ustálila pravidla hry a v roce 1871 založila nejstarší soutěž na světě – „Anglický pohár“. Z Británie se fotbal rychle šířil do dalších států. V roce 1904 byla sedmi evropskými státy v Paříži založena Fédération Internationale

de Football Association (FIFA). V květnu 2007 bylo členem této organizace již 208 států (Gifford, 2010).

1.1.1.2 Počátky fotbalu u nás

Do českých zemí se fotbal dostává až koncem 19. století. Zpočátku se jeho centrem stává hlavní město Praha, kde vznikají první české fotbalové kluby. Brzy se z Prahy šíří do dalších měst. Na český venkov se hra dostává až začátkem 20. století (Gifford, 2010). „První fotbalové utkání se v Čechách hrálo přesně 29. září 1887 na Lobkowiczově ostrově v Roudnici nad Labem.“ (Gifford, 2010, 136) V r. 1901 byl vytvořen Český svaz fotbalový (ČSF), který byl po 1. světové válce přejmenován na Československý svaz fotbalový (ČSSF). ČSSF se společně s dalšími fotbalovými organizacemi v Československu sjednotily a 26. března 1922 založily Československou asociaci fotbalovou (ČSAF). V květnu 1923 na kongresu v Ženevě se ČSAF stal členem organizace FIFA. Rozdělením Československa 1. 1. 1993 se rozdělila i organizace ČSAF a v České republice vznikl Českomoravský fotbalový svaz (ČMFS) jako vrcholný fotbalový orgán (Gifford, 2010). V červnu 2011 se sešli delegáti valné hromady ČMFS a změnili název organizace na Fotbalová asociace České republiky (FAČR) (Anonymous; a).

1.1.1.3 Historie ženského fotbalu

Od počátku to ženský fotbal neměl lehké. Musel bojovat proti předsudkům, že fotbal jako hra je pro ženy zcela nevhodný a neženský sport. Rozmach ženského fotbalu nastal po 1. světové válce v Anglii díky týmu Dick, Kerr Ladies (Gifford, 2010).

V Prestonu na severozápadě Anglie vlastnili továrnu na kolejnice W. B. Dick a John Kerr. Během 1. světové války v ní začaly pracovat ženy, aby tak nahradily muže, kteří odcházeli do války. V roce 1917 sehrály ženy první utkání proti mužům a začaly organizovat utkání s ženami i s muži. Fotbal v podání žen se stal natolik oblíbený, že na pravidelné utkání Dick, Kerr Ladies vs. St. Helen's Ladies se přišlo podívat

do evertonského Goodison Parku 53 tisíc diváků. Některá utkání žen přilákala daleko více diváků než utkání mužů. Fotbalová asociace se proto cítila ohrožena a zakázala ženám hrát fotbal. Tento zákaz vydržel dlouhých 50 let (Gifford, 2010).

Řada zemí zrušila zákaz v letech 1969 – 1972 a ženský fotbal se začal šířit. V roce 1984 se konal první šampionát v Evropě pro ženy. První Světový pohár žen FIFA se konal v Číně v roce 1991 a výrazně zvýšil popularitu ženského fotbalu. Fotbalistky se poprvé zúčastnily olympijských her v Atlantě v roce 1996, kde první zlatou olympijskou medaili vybojovaly hráčky USA (Gifford, 2010).

1.1.2 Rozdíly mezi ženami a muži

V dnešní době je nutné nenahlížet na muže a ženy stejně. Je tu řada rozdílů mezi oběma pohlavími, které se začínají projevovat v období puberty (Votík, 2001). Rozdíly můžeme rozdělit do následujících skupin (Novotná et al., 2006):

- a. anatomické
- b. fyziologické
- c. psychické
- d. pedagogické

Anatomické odlišnosti představují rozdílné tělesné konstituce. Ženy disponují následujícími ukazateli (Novotná et al., 2006):

- menší vzrůst a nižší hmotnost
- těžiště je níže a jejich stabilita je větší
- více tuku se vyskytuje v dolní části těla (muži mají více tuku v horní části těla)
- svaly tvoří asi 36% celkové hmotnosti těla (svaly mužů přibližně 44,8%)
- kratší končetiny, užší ramena a širší boky
- množství celkové tělesné vody je nižší → 50 – 60% celkové hmotnosti (muži 55 – 65%)
- ženy mají vyšší procento tělesného tuku
- dospělost kosti dosahují ženy ve věku 17 – 19 let (muži 21 – 22 let)

- ženy mají cca o 15% větší podíl pomalu kontrahujících svalových vláken

Fyziologickými rozdíly jsou (Novotná et al., 2006):

- srdce žen je o 20 % menší, srdeční výkon menší a nižší systolický krevní tlak
- nižší počet červených krvinek u žen a nižší schopnost transportu kyslíku krví
- menší plicní objem a nižší plicní funkce
- o 18 – 25 % nižší maximální spotřebu kyslíku a o 20 % nižší kyslíkový tep
- nižší aerobní předpoklady
- nižší bazální metabolismus
- lepší předpoklady pro vytrvalostní pohyb
- větší kloubní pohyblivost (Votík, 2001)
- ženský organismus rychleji podléhá únavě fyzické i psychické (Votík, 2001)

Mezi psychologické rozdíly patří hlavně:

- ženy jsou méně agresivní a více citlivé na vnější podněty (Novotná et al., 2006)
- ženy bývají psychicky labilnější (Votík, 2001)
- větší smysl pro odpovědnost a plnění úkolů (Votík, 2001)

Skupinu rozdílu uzavírají odlišnosti pedagogické (Novotná et al., 2006):

- vyšší vnímavost na trénink vytrvalosti
- ženy snáze zvládají rovnovážné činnosti
- nižší senzitivita na rychlostně – silový trénink
- větší pohyblivost rozhodujících segmentů než u mužů

Tyto doložené rozdíly je nutné respektovat, protože celková sportovní výkonnost je výsledkem jak genetických predispozic, tak i absolvování tréninkového procesu. Genetické prvky lze tréninkem ovlivnit jen omezeně (Novotná et al., 2006).

1.1.3 Predilekční místa zranění ve fotbale žen

Lokalizace zranění ve fotbale jsou podobná u obou pohlaví. Většina zranění je diagnostikována jako pohmoždění, podvrtnutí, natažení nebo přetržení vazů a ruptury svalového vlákna. Až 2/3 všech zranění se vyskytují na dolních končetinách – hlavně hlezna, kolena a stehna. Dalším místem úrazů je hlava, pak trup a horní končetiny. 80% zranění v ženském fotbale je způsobeno zákrokem na hráčku (z toho jen 38 % je považováno za faul). Každé páté zranění si hráčka způsobí sama, aniž by byla v kontaktu s jinou hráčkou (Anonymous; c).

Podle FIFA brožury *Health and Fitness for the Female Football Player* (Anonymous; c) patří mezi nejčastější místa úrazu u žen hlezno (21% všech zranění), lýtka a bérce (15%), koleno (12%), stehno (11%) a hlava (17%). Podle Engebretsen a Steffena (2006) tvoří koleno 26% všech zranění u žen, noha 12% a hlezno 11%. Pilný a kolektiv (2007) řadí četnost zranění kolenního kloubu u lidské populace na druhé místo. Na 1. místě je poranění hlezen. Hnátová, Pavlů a Kaplan (2008) poukazují na poranění stehenního svalstva hlavně hamstringů v řadě sportovních odvětví (např. fotbal, sprint,), což je dáno výraznou akcelerací a následným udržením maximální rychlosti.

U žen, hrajících fotbal, dochází více než u mužů fotbalistů ke zranění kolenních vazů – hlavně lig. cruciatum anterius (LCA). Tento vaz bývá ze 70% zraněn nekontaktně – např. náhlé zastavení nebo změna směru, dopad na zem s plně extendovaným kolenem nebo rotační manévry (Anonymous; c). Aglietti, Giron a Cuomo (2006) se zmiňují o nižší přítomnosti zranění LCA na trénincích než během zápasů a o vyšším výskytu poranění LCA u žen než u mužů.

Podle Engebretsen a Steffena (2006) bylo zranění mužů fotbalistů předmětem mnohých studií, ale studií o poranění fotbalistek existuje jen pár. Výskyt zranění LCA je podle nich asi 3-7krát vyšší u žen než u mužů.

1.2 Kolenní kloub

Kolenní kloub (articulatio genus) je kloubem složeným, kde se stýká více kostí a více chrupavčitých intraartikulárních útvarů. Zároveň patří mezi jednoosé klouby. Je kloubem válcovým, přesněji řečeno jeho podtypem kloubem kladkovým (Kolář et al., 2012).

1.2.1 Anatomie

Z anatomického pohledu je kloub kolenní nejsložitějším kloubem v lidském těle (Honová, 2013). Kosti femur, patella a tibia mezi sebou vytvářejí skloubení femoropatelní a skloubení femorotibiální (Bartoníček, Heřt, 2004). Oba funkční klouby tvoří jeden anatomický kloub – kolenní kloub (Kapandji, 1987).

1.2.1.1 Stavba kolenního kloubu

Kolenní kloub je složený z kostí femuru, tibie, patelly a intraartikulárních útvarů, které představují vazivově chrupavčité kloubní menisky. Proximální část kloubu představuje kloubní hlavice, která je tvořena dvěma condyli femoris – condylus lateralis et medialis. Distální částí kloubu je kloubní jamka, kterou tvoří dva condyli tibiae – condylus medialis et lateralis (Naňka, Elišková, 2009). Condyli femoris a condyli tibiae jsou při předozadním pohledu (předozadní projekci) v horizontální rovině.

Kosti tibie a femur svírají fyziologický abdukční úhel, protože tibie sice míří svisle distálně, ale femur je od vertikály odkloněný. Tento úhel se pohybuje v rozmezí 170 – 175°. U žen je o 5° menší z důvodu větší šířky pánve, a proto je femur postavený šikměji než u mužů. (Čihák, 2001)

V klinické praxi se namísto abdukčního úhlu užívá Q-úhel. (Čihák, 2001) „Je to současně úhel, který svírá osa tahu m. quadriceps femoris a osa lig. patellae (tj. linie spojnice spina iliaca anterior superior se středem čéšky a spojnice středu čéšky s tuberositas tibiae“ (Čihák, 2006, 293). U mužů je hodnota tohoto úhlu do 10° a u žen

do 15° (Čihák, 2001).

Protože zakřivení condyli femoris neodpovídá zakřivení condyli tibiae, jsou mezi ně vloženy dva menisky – meniscus medialis et lateralis (Čihák, 2001). Meniscus medialis je oválný a více otevřený. Meniscus lateralis je polokruhovitý, více uzavřený a pohyblivější (Naňka, Elišková, 2009). Oba menisky mají dva cípy (rohy), kterými se upínají do area intercondylaris anterior et posterior. Obvod menisků je spojený s kloubním pouzdem (Čihák, 2001).

Kloubní pouzdro obepíná kloubní dutinu. V přední části kloubního pouzdra je ligamentum patellae, do kterého je ukotvena patella. Vnitřní plochou je patella přiložená k femuru v místě facies patellaris. Nad patellou je vakovitý výběžek recessus suprapatellaris, kam se kloubní pouzdro vpředu vyklenuje (Naňka, Elišková, 2009). V místech tlaku a tření se mezi kloubním pouzdem a šlachovými úpony svalů nachází řada burz. Některé z nich spolupracují s kloubní dutinou (Čihák, 2001). Vnitřek kloubního pouzdra vystýlá synoviální membrána (synovie), ale ne rovnoměrně. Pod synovií po stranách pately se nachází tukový polštářek (Naňka, Elišková, 2009).

1.2.1.2 Ligamenta

Kolenní kloub je zpevněný vazivovým aparátem. Tvoří jej vazy kloubního pouzdra (*vazy kapsulární*) a vazy nitrokloubní (*intraartikulární stabilizátory*). Kolem menisků se nachází ještě drobné vazy menisků (Bartoníček, Heřt, 2004).

Kapsulární vazy

Strany kloubu jsou zesíleny dvěma bočními vazy – lig. collaterale laterale et mediale. Lig. collaterale laterale (fibulární vaz) je úzký a tuhý vaz, který se táhne od epicondylus lateralis ke caput fibulae. Lig. collaterale mediale (tibiální vaz) je vaz široký, plochý a slabý, který míří od epicondylus medialis ke condylus medialis na kosti tibie. Tento vaz je srostlý s pouzdem kolenního kloubu (Naňka, Elišková, 2009).

Kolenní kloub je zpevněn ještě dvěma popliteálními vazy, které se nacházejí v zadní části pouzdra. Je to lig. popliteum obliquum, které vybočuje z úponové šlachy

m. semimembranosus, a lig. popliteum arcuatum, které sbíhá na caput fibulae (Čihák, 2001).

Bartoníček a Heřt (2004) řadí mezi kapsulární vazy i šikmý kapsulární vaz a tractus iliotibialis, jehož střední část se někdy nazývá iliotibiální vaz.

Grim a Druga (2001) zmiňují ještě lig. patellae, které se nachází v přední části kloubního pouzdra a je úponovou šlachou m. quadriceps femoris. Míří od pately na tuberositas tibiae. Parapatelárně od m. quadriceps femoris k tibiai leží retinaculum patellae mediale et laterale (Čihák, 2001).

Intraartikulární stabilizátory

Uvnitř kloubu se nachází dva silné zkřížené vazy – lig. cruciatum anterius et posterius, které se táhnou od femuru k tibiai. Lig. cruciatum anterius (LCA) spojuje vnitřní plochu condylus lateralis (femur) a area intercondylaris anterior (tibia). Lig. cruciatum posterius (LCP) kříží vzadu LCA, neboť spojuje zevní plochu condylus medialis (femur) a area intercondylaris posterior (tibia) (Čihák, 2001). Oba vazy jsou přibližně stejně dlouhé, ale LCP je asi o 1/3 silnější. LCP je nejmohutnější vaz kolene (Bartoníček, Heřt, 2004).

Vazy menisků

Přední část obou menisků je propojena skrze lig. transversum genus. Dále sem patří ještě lig. meniscomemorale posterius et anterius. Tyto vazy jdou po přední a zadní straně LCP, spojující zadní cíp meniscus lateralis a condylus medialis (femur) (Čihák, 2001).

1.2.1.3 Svalový aparát

Véle (2006) dělí svaly v oblasti kolenního kloubu na skupinu *m. quadriceps femoris*, skupinu *flexorů kolena* a skupinu *rotátorů*. Bartoníček a Heřt (2004) kolemkloubní svaly kolena rozdělují podle funkce na extenzory a flexory s tím, že většina flexorů provádí ještě rotaci.

Skupina m. quadriceps femoris

Skupina *m. quadriceps femoris* je složena z jednoho dvoukloubového svalu (*m. rectus femoris*) a tří svalů jednokloubových (*mm. vasti*) (Véle, 2006). Dvoukloubovým svalem je *m. rectus femoris*, který má dva odstupy. Prvním je *caput rectum*, který začíná na *spina iliaca anterior inferior (SIAI)* a druhým je *caput reflexum*, začínající v místě nad *acetabulem* na pánvi. *M. vastus medialis* je jednokloubový sval, který začíná na zadní straně femuru v distální části *linea intertrochanterica* a *labium mediale lineae asperae*. *M. vastus lateralis* začíná též na zadní straně femuru, ale v proximální části *linea intertrochanterica* a *labium mediale lineae asperae*. Posledním jednokloubovým svalem je *m. vastus intermedius*, který má začátek v přední a laterální části femuru. Všechny čtyři hlavy svalu se sbíhají dohromady v místě nad patelou, pokračují dále jako úponová šlacha, do které je ukotvena sezamská kost *patella* a která se upíná na *tuberositas tibiae* jako *lig. patellae*. *M. quadriceps femoris* je inervovaný z *n. femoralis* (Čihák, 2001).

Skupina flexorů

Skupina flexorů kolene (hamstrings) se nachází na dorzální straně stehna. Řadíme k ní *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* a *m. semimembranosus* (Véle, 2006). Všechny tři svaly jsou dvoukloubové a inervované větvemi *n. ischiadicus*. *M. biceps femoris* má dvě hlavy – *caput longum* a *caput breve*. *Caput longum* má začátek na kosti sedací v místě *tuber ischiadicum*. *Caput breve* začíná ve střední třetině *linea asperae* femuru. Jejich společný úpon končí na *caput fibulae*. *M. semitendinosus* začíná na *tuber ischiadicum* a úpon je v místě *pes anserinus* na mediální straně tibie. *M. semimembranosus* má začátek také v místě *tuber ischiadicum* jako předešlé dva svaly. Tento sval končí šlachou na *condylus medialis tibiae* (Čihák, 2001). Véle (2006) k této skupině ještě přidává *m. gastrocnemius*, který je pomocným flexorem kolena. *M. gastrocnemius* je povrchová část *m. triceps surae*. Má dvě hlavy – *caput mediale* a *caput laterale*, které začínají na okrajích obou *condili femoris*. Sbíhají se v *tendo Achillei*, které končí na *tuber calcanei*. Je inervovaný z *n. tibialis* (Čihák, 2001). Na flexi kolena se podílí ještě *m. sartorius* a *m. gracilis* (Véle, 2006).

Skupina rotátorů

Poslední skupina je složena z vnitřních a zevních rotátorů kolenního kloubu. K zevním rotátorům patří m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae (Véle, 2006). M. tensor fasciae latae má začátek na spina iliaca anterior superior (SIAS). Svalové bříško svalu je krátké a přechází v dlouhou úponovou fascii – tractus iliotibialis, která končí na condylus lateralis tibie (Čihák, 2001). Vnitřními rotátory jsou m. sartorius, m. gracilis, m. semitendinosus, m. semimembranosus a m. popliteus (Véle, 2006). M. sartorius začíná na SIAS a upíná se v pes anserinus na mediální straně tibie. Je inervovaný z n. femoralis. M. gracilis, inervovaný n. obturatorius, se nachází na vnitřní straně stehna. Začíná na os pubis při symfýze a končí v pes anserinus. Pes anserinus je tedy úponovým místem tří svalů – m. sartorius, m. gracilis a m. semitendinosus (Čihák, 2001). M. popliteus je samostatným vnitřním rotátorem kolene (Véle, 2006). Je inervovaný z n. tibialis. Začíná v jamce na zevní straně epicondylus lateralis femuru a končí v místě nad linea musculi solei (Čihák, 2001).

Bartoníček a Heřt (2004) řadí mezi vnitřní rotátory kolene m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. popliteus, m. sartorius a m. gracilis. M. biceps femoris pokládají za jediný zevní rotátor. M. gastrocnemius má podle těchto autorů funkci spíše posturální.

1.2.1.4 Cévy a nervy

„Cévní zásobení celého stehna zajišťují větve a. femoralis, ta v oblasti kolenního kloubu přechází v a. poplitea“ (Naňka, Elišková, 2009, 116). A. poplitea se táhne v tukovém vazivu v hloubce fossa poplitea a dělí se na několik větví (a. genus superior, media et inferior a další větvičky) , které zásobují kolenní kloub (Naňka, Elišková, 2009). A. femoralis a a. poplitea tvoří bohatou síť – rete articulare genus. Kromě ní je zde ještě samostatná síť – rete patellare, která vyživuje patellu a její okolí. Žíly kopírují cesty přírodných tepen kolena (Čihák, 2001).

Kolenní kloub je inervovaný z velkých nervových kmenů, které se táhnou podél kloubu. Jsou jimi n. femoralis, n. saphenus, n. tibialis, n. fibularis communis,

n. obturatorius a jejich větve a vlákna (Čihák, 2001). „Z nervových pletení pouzdra dosahují vlákna i do menisků a do zkřížených vazů“ (Čihák, 2001, 306).

1.2.2 Biomechanika a kineziologie

„Biomechanika kolenního kloubu je vzhledem ke komplikované stavbě jeho vazivového aparátu značně složitá“ (Bartoníček, Heřt, 2004, 207).

1.2.2.1 Biomechanika a funkce kloubu

V kolenním kloubu je možné provést pohyb aktivní a pasivní. Mezi aktivní pohyby patří flexe a extenze, vnitřní a zevní rotace (Bartoníček, Heřt, 2004). Podškubka (2005) rozlišuje tři pohyby rotační, kterými jsou flexe a extenze, vnitřní a zevní rotace bérce, abdukce a addukce. Pasivní pohyby jsou další pohyby kolenního kloubu, které lze provést jen ve velmi malém rozsahu (Bartoníček, Heřt, 2004). Jsou to pohyby translační – anteriorní a posteriorní translace tibie, mediální a laterální translace tibie a komprese a distrakce kloubu (Podškubka, 2005). Pasivní pohyby mají význam především v diagnostice při poranění vazivového aparátu (Bartoníček, Heřt, 2004).

Kolenní kloub je v základním postavení v plné extenzi – 0° (Bartoníček, Heřt, 2004). Kolář (2012) tuto plnou extenzi označuje jako nulovou flexi a „uzamknuté koleno.“ Je možné dosáhnout ještě mírné extenze – tzv. hyperextenze s rozsahem 5°. U hypermobilních jedinců je tento pohyb možný až do 15°. V aktivní flexi lze dosáhnout rozsahu 140°, ve flexi pasivní je tento pohyb větší o 20° (Bartoníček, Heřt, 2004).

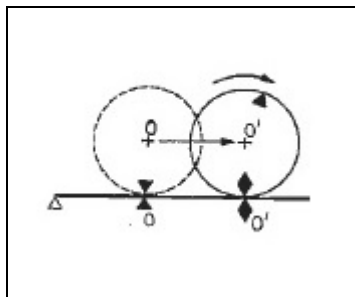
Střední postavení kolenního kloubu je ve flexi 20°- 30° (Grim, Druga, 2001).

Flexe - extenze

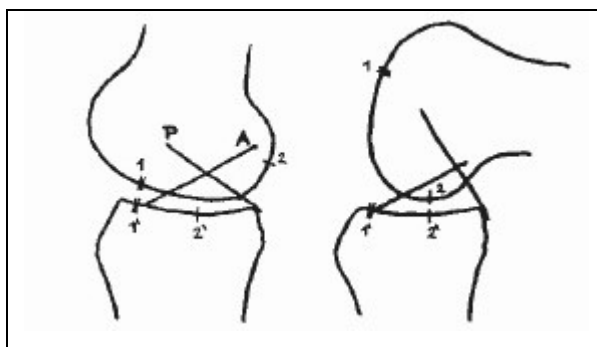
Základní kinematické principy flekčního a extenčního pohybu probíhají převážně v rovině sagitální. Princip flexe a extenze není tak prostý, jak by se mohlo na první pohled zdát. Ve skutečnosti se zde odehrává několik složitých dějů, při kterých se

kombinují tři pohyby.

- *rotace iniciální*: condyli femoris rotují zevně na začátku flexe a *rotace terminální*: condyli femoris rotují vnitřně na konci extenze
- *pohyb valivý (Obrázek 1)*: condyli femoris se valí po tibiálním plató
- *pohyb klouzavý (Obrázek 1)*: condyli femoris s menisky kloužou po tibiálním plató



Obrázek 1: Kruh pohybující se souběžně valivě a klouzavě (Kapandji, 1987)



Obrázek 2: Stručná ilustrace pohybu condyli femoris po tibiálním plató (Nýdrle, Veselá, 1992)

Vysvětlivky: body číslo 1 k sobě patří v extenzi, body číslo 2 ve flexi, A – LCA, P - LCP

Příčina zmiňovaných pohybů tkví v tvaru kloubních ploch femuru a tibie a v průběhu a rozmístění vazů (Bartoníček, Heřt, 2004). Celý tento složitý děj včetně koordinace valivého a klouzavého pohybu condyli femoris po tibiálním plató ovládají centrální stabilizátory – LCA a LCP (Nýdrle, Veselá, 1992).

Flekční pohyb kolenního kloubu tak vypadá následovně: na začátku flexe dochází k iniciální rotaci condyli femoris zevně (Bartoníček, Heřt, 2004). Tím se uvolní zkřížené vazy a „odemkne“ se kolenní kloub (Grim, Druga, 2001). Na tento děj navazuje valivý

pohyb condyli femoris po tibiálních kloubních plochách a po meniscích, a klouzavý pohyb condyli femoris s menisky dozadu po tibií – **Obrázek 2** (Grim, Druga, 2001). Posun zevního menisku po tibií je cca 12 mm a posun vnitřního menisku je asi 6 mm. Patella se pohybuje při flexi kolenního kloubu distálně a při extenzi kolene proximálně. Rozsah posunu patelly je 5 – 7 cm. (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001)

Podle Bartoníčka a Heřta (2004) se v dnešní době uznává teorie, kdy pohyb klouzavý a valivý probíhá současně a mění se jen jejich vzájemný poměr. V extenčním pohybu je postup přesně opačný (Grim, Druga, 2001).

Rotace

Vnitřní a zevní rotaci bérce lze provést pouze s flektovaným kolenem. V extenzi je tento pohyb nemožný (Kapandji, 1987). Je to dáno napětím téměř všech vazů kolenního kloubu. Rozsah rotace závisí na stupni flexe. Největší rotace probíhají při flexi kolene 45°- 90° (Bartoníček, Heřt, 2004). Rozsah rotačních pohybů se u autorů různí.

- Bartoníček a Heřt (2004): ZR je „21°“ a VR je „17°“ (Bartoníček, Heřt, 2004, 208)
- Véle (2006): ZR je 15°- 30° a VR je max. 40°
- Kapandji (1987): ZR je 40° a VR je 30°
- Kolář et al. (2012): ZR je 30°- 40° a VR je 10°
- Čihák (2001): ZR je 30°- 50° a VR je 5°- 10°

Stabilita kolenního kloubu

„Stabilita kloubu je dynamický stav, který kloub dosahuje v určité poloze a který je dán různými faktory“ (Dylevský, 2007a, 134). Nachází-li se kloub ve stabilním postavení, z energetického hlediska je toto postavení velmi ekonomické (Dylevský, 2007a).

Základem správné funkce kloubů končetin je jejich stabilizace. Je také předpokladem ochrany kloubu během zátěže. Nepřiměřené zatěžování v důsledku nedostatečné stabilizace vede k riziku vzniku mikrotraumat a úrazů (Honová, 2012).

Kolenní kloub funguje na základě dvou zdánlivě neslučitelných požadavků –

umožňuje stabilitu a pohyblivost (Kapandji, 1987). Stabilita kloubu kolenního je závislá na stabilitě celé dolní končetiny a to především ve stoji a při chůzi (Dylevský, 2007b). Stabilita kolene závisí na souhře stabilizátorů dynamických a statických. Kromě toho je také stabilita závislá na stupni flexe v kolenním kloubu. Nejstabilnější je koleno v plné extenzi. Je to pozice, ve které jsou napnuty stabilizátory statické – lig. cruciatum anterius et posterius, lig. collaterale laterale et mediale a kloubní pouzdro. Zároveň jsou napjaté dynamické stabilizátory teda svaly (Nýdrle, Veselá, 1992).

Kloub kolenní je možné vystavit zátěži až 1,5 tuny ale pouze za předpokladu, že tato zátěž probíhá v optimální ose (Engel-Korus, 2005).

1.2.2.2 Statické stabilizátory

Z funkčního hlediska lze rozdělit stabilizátory kolenního kloubu na statické (pasivní) a dynamické (aktivní) (Ditmar, 1992). Statické stabilizátory zastupují vazy, menisky, kloubní pouzdro a tvar kloubních ploch (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001). Určitá část vláken zkřížených vazů je napjatá neustále nezávisle na tom, jestli je koleno ve flexi nebo extenzi (Doubková, Linc, 2006).

- kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro tvoří základ statických stabilizátorů. Je zpevněno řadou vazivových pruhů, z nichž některé jsou ligamenta a jiné pouze vazivovým zesílením pouzdra kolenního kloubu. Kloubní pouzdro je nejpevnější v dorzální části (Ditmar, 1992).

- tvar kloubních ploch

Condyli femoris jsou konkávní v rovině frontální i sagitální. Sagitální zakřivení tibiálního plató je rozdílné v mediální a laterální části plochy – mediální konkávní, laterální konvexní (Vařeka, Vařeková, 2012)

- lig. cruciatum anterius (LCA)

LCA je primárním stabilizátorem hyperextenze kolene, ventrálního posunu tibie a vnitřní rotace bérce (Podškubka, 2005). Během vnitřní rotace se LCA obtáčí kolem LCP a více se napíná (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Tento vaz zabraňuje posunu tibie směrem dopředu. Synergisty LCA jsou flexory kolene – hamstringy. Pokud je kolenní kloub ve flexi, táhnout hamstringy tibii směrem dozadu a tím ochraňují LCA (Nýdrle, Veselá, 1992). Střední část LCA je široká průměrně 1,2 cm a úpon má šířku 2,5 – 3 cm (Ditmar, 1992). Dle Lama et al. (2009) se LCA lidské populace skládá ze dvou svazků – anteromediálního a posterolaterálního, které přispívají k předozadní a rotační stabilitě kolenního kloubu.

- lig. cruciatum posterius (LCP)

Nejmohutnějším vazem kolene je LCP (Dylevský, 2007b), který je primárním stabilizátorem dorzálního posunu tibie (Podškubka, 2005). Brání posunu tibie směrem dozadu. Synergistou LCP je extenzorový aparát, který táhne tibii směrem dopředu a chrání tak LCP (Nýdrle, Veselá, 1992). Střední část LCP má šířku také 1,2 cm a úpon je široký 2,5 – 3 cm (Ditmar, 1992).

- lig. collaterale laterale (LCL)

LCL je primárním stabilizátorem addukce bérce (Podškubka, 2005). Napíná se v extenzi a zevní rotaci, uvolňuje se při větší flexi a vnitřní rotaci (Čihák, 2001).

- lig. collaterale mediale (LCM)

LCM je primárním stabilizátorem zevní rotace bérce a abdukce (Podškubka, 2005). V extenzi se plně napíná a při výraznějším flekčním pohybu ochabuje především v přední části (Čihák, 2001).

- mediální meniskus (MM)

Je poloměsíčitý a fixovaný ve třech bodech – má 2 cípy. Střední část mediálního menisku je pevně srostlá s částí lig. collaterale mediale. Má tedy menší pohyblivost než

laterální meniskus. Kvůli této menší pohyblivosti bývá častěji poškozen. Zhruba u 95% úrazů je poškozený právě meniskus mediální (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

- laterální meniskus (LM)

Je kruhovitý a jeho dva cípy se skoro dotýkají. Tím je tento meniskus prakticky fixován v jednom místě. Právě kvůli jednomu místu úponu se tento meniskus stává pohyblivým. Jeho větší pohyblivost jej chrání před poraněním (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

1.2.2.3 Dynamické stabilizátory

Dynamické (aktivní) stabilizátory kloubu kolenního zastupuje svalový aparát, který spolupracuje se stabilizátory statickými (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

M. quadriceps femoris jako mohutný extenzor kolenního kloubu má asi třikrát větší sílu než flexory kolene (Janda a kol., 2004). Patří mezi posturální svaly a uplatňuje se hlavně při chůzi (Čihák, 2001).

- M. biceps femoris

Je flexorem kolene a zevním rotátorem bérce (Čihák, 2001). Jeho dlouhá hlava ještě pomáhá při extenzi kyčelnímu kloubu (Doubková, Linc, 2006).

- M. semitendinosus

Flektuje kolenní kloub a rotuje bérce dovnitř (Čihák, 2001). Kromě toho je také pomocným extenzorem, adduktorem a vnitřním rotátorem kyčelního kloubu (Doubková, Linc, 2006).

- M. semimembranosus

Provádí flexi kolene a zevní rotaci bérce (Čihák, 2001). Stejně jako m. semitendinosus je pomocným extenzorem, adduktorem a vnitřním rotátorem kyčelního kloubu (Doubková, Linc, 2006). Tah tohoto svalu brání uskřínutí kloubního

pouzdra při pohybu (Čihák, 2001).

- M. rectus femoris

Provádí extenzi kolenního kloubu a je také pomocným flexorem kloubu kyčelního (Čihák, 2001).

- M. vastus intermedius

Je největší ze všech částí m. quadriceps femoris a leží nejhluběji (Bartoníček, Heřt, 2004). Účastní se extenze kolene. Několik jeho svalových snopců se upíná do pouzdra kolenního kloubu a brání tak uskřínutí pouzdra při pohybu (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

- M. vastus medialis

Skládá se ze dvou funkčně odlišných částí – proximální a distální. Proximální část svalu (m. vastus medialis longus) je extenzor kolenního kloubu. Distální část (m. vastus medialis obliquus) je stabilizátorem pately a zabraňuje její lateralizaci při pohybu (Bartoníček, Heřt, 2004).

- M. vastus lateralis

Podle Dylevského, Kubáلكové a Navrátila (2001) je m. vastus lateralis přesným zrcadlovým obrazem m. vastus medialis. Má dvě funkční části – m. vastus lateralis longus, který extenduje kolenní kloub, a m. vastus lateralis obliquus, který stabilizuje pozici pately (Dylevský, Kubáلكová, Navrátil, 2001).

- M. tensor fasciae latae

Je pomocným flexorem, abduktorem a vnitřním rotátorem kyčelního kloubu. Přes iliotibiální trakt zabezpečuje extenzi kolene při stoji a účastní se na konečné rotaci kolenního kloubu (Čihák, 2001). Dle Kapandjiho (1987) m. tensor fasciae latae ztrácí svojí rotační složku, když je kolenní kloub plně extendován. Stává se z něj extenzor kolene a pomáhá „zamknout“ kloub v extenzi.

- M. sartorius

Provádí flexi, abdukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu, a flexi s vnitřní rotací v koleni (Doubková, Linc, 2006).

- M. gracilis

Je dvoukloubovým adduktorem kyčelního kloubu. Dále se účastní při flexi a extenzi kyčle. V kolenním kloubu vykonává flexi a vnitřní rotaci (Doubková, Linc, 2006).

- M. popliteus

Je flexorem kolene a významným vnitřním rotátorem bérce. Ve stoji rotuje femur zevně. Tento sval také ovlivňuje pohyb meniscus lateralis (ML) během pohybu kolenního kloubu (Čihák, 2001). Dle Kapandjiho (1987) m. popliteus táhne ML posteriorním směrem během flexe kolene.

- Mm. gastrocnemii

Jsou hlavně extenzorem hlezna a pomocným flexorem kolene. (Čihák, 2001) Caput medialis provádí supinaci kotníku a caput lateralis pronaci (Tichý, 2008) Podle Kapandjiho (1987) jsou mm. gastrocnemii silným stabilizátorem kolenního kloubu a kontrahují se v aktivní fázi chůze.

1.2.2.4 Propriocepce a neuromotorika

Propriocepce je součástí somatosenzorického systému. Rozděluje se na propriocepci statickou a dynamickou. Statická propriocepce (tzv. statestezie) znamená vnímání vzájemné polohy částí lidského těla. Dynamickou propriopecí (tzv. kinestezie) rozumíme vnímání pohybu částí těla. Obecně lze říci, že jsou to čidla (receptory), která umožňují rozpoznat polohu a pohyb jednotlivých částí těla. Patří mezi ně Ruffiniho kožní tělíska, svalová vřeténka, Golgiho šlachová tělíska, ruffiniformní a paciniformní tělíska. Ruffiniformní tělíska se nalézají v kloubních

pouzdrech a vazech. Dávají informaci o extrémní poloze v kloubu. Paciniformní tělíška se také nacházejí v kloubních pouzdrech a vazech, ale signalizují pohyb v kloubu (Králíček, 2011).

Propriocepce má úzký vztah ke kondici měkkých tkání kolenního kloubu. Pokud dojde k porušení měkkých struktur, projeví se to v poruše propriocepce. To má za následek zhoršení kontroly dynamické stabilizace kloubu. Kromě toho má oblast kloubu kolenního malé kortikální senzomotorické zastoupení. Koleno je tak nedostatečně vnímáno a mizí z vědomého schématu somatického i pohybového. Zvyšuje se i zranitelnost kloubu, což je následkem zhoršené signalizace přetížení kloubu (Mayer, Smékal, 2004).

Pokud jsou poraněny měkké struktury kolenního kloubu, dochází dále z hlediska neuromotoriky k narušení funkce stabilizačních svalů. To se projevuje poruchou koordinace a timingu, narušením anticipačních mechanismů a aktivačních vzorů, zpomalením reakčních časů a pomalejším dosažením optimálního momentu síly (Mayer, Smékal, 2004).

Na druhou stranu je jedním z hlavních faktorů vzniku poranění také neuromotorická kontrola dynamické kloubní stabilizace. Je to dáno neoptimálním timingem zapojených svalů při pohybu v důsledku změněné aferentní signalizace (Honová, 2013).

Dynamická stabilizace kolene probíhá na základě vyvážení aktivačních vzorců, optimalizace časování a velikosti momentu síly mezi těmito svaly:

- hamstringy a mm. vasti
- hamstringy laterálními (m. biceps femoris) a mediálními (m. semimembranosus, m. semitendinosus)
- m. quadriceps femoris a mm. gastrocnemii
- m. vastus medialis a m. vastus lateralis (Mayer, Smékal, 2004)

1.2.3 Specifika ženského kolene

Podle Mayera a Smékala (2004) narůstá poškození měkkých struktur kolenního kloubu v populaci, která je v nejproduktivnějším věku. Řada autorů se zmiňuje o větším výskytu poškození některých měkkých struktur spíše u žen než u mužů (Cinglová, 2002; Anglietti, Giron, Cuomo, 2006; Engebretsen, Steffen, 2006; Waldén et al., 2012; Schultz et al., 2005).

Etiologie náchylnosti kolenního kloubu u ženské populace k poškození měkkých struktur je komplexní. Přesto lze hlavní příčiny rozdělit na následující faktory (Mayer, Smékal, 2004):

a. *anatomické a biomechanické:*

- větší antevertze collum femoris
- větší Q úhel a asymetrie Q síly
- větší ZR tibie, noha v pronačním postavení
- redukce interkondylárního prostoru vede ke zranění zkřížených vazů kolenního kloubu
- větší laxicita vazivové tkáně
- častější dislokace pately (např. patella alta)

b. *hormonální:*

- poměr hladin progesteron/estrogeny
- androgeny
- exogenní látky s estrogení aktivitou
- kortikoterapie, poruchy imunity, poruchy menstruačního cyklu, stres
- dekontrace po graviditě

Poměr hladin hormonů progesteron/estrogeny udává pevnost a elasticitu kolegenů a diferenciaci fibroblastů. Rovnovážný stav těchto hormonů ovlivňuje menstruační cyklus, hormonální antikoncepce a fytoestrogeny (Heitz et al., 1999).

Dalším hormonálním faktorem jsou endogenní androgeny, které mají účinek na pevnost a hydrataci vaziva, diferenciaci fibroblastů (Heitz et al., 1999). Tvorba těchto androgenů se snižuje při chronických infektech, zánětech, poruchách menstruačního cyklu, chronickém stresu a následkem používání anabolik a glukokortikoidů (Mayer, Smékal, 2004).

c. neuromotorické:

- nedostatečná aktivace hamstringů
- pomalejší reakční časy
- celkově slabší preaktivace svalů stabilizačních

Kolenní klouby muže a ženy jsou rozdílné z pohledu neuromotoriky. Mužské koleno se opírá o hamstringy a m. quadriceps femoris. Má také výhodný stabilizační vzorec hamstringy – mm. vasti, proto při zatížení udrží lépe flektovanou polohu. K poranění kolene u muže tak dochází převážně kontaktně (Mayer, Smékal, 2004).

Kolenní kloub ženy se více opírá o ligamenta. Reakční časy a preaktivace stabilizačních svalů jsou pomalejší než u mužské populace. Koleno ženy bývá poraněno hlavně nekontaktním způsobem (Mayer, Smékal, 2004).

1.3 Vyšetření kolenního kloubu

K vyšetření kolenního kloubu používáme klinické metody základní a specializované. Do základního (obecného) klinického vyšetření patří anamnéza, aspekce, palpace, auskultace a antropometrické vyšetření – měření délek a obvodů končetin (Kolář, 2012). Vyšetřením podrobujeme obě dolní končetiny, které následně srovnáváme (Kolman, Dungal, 2005).

Anamnézu, která má několik částí (anamnéza osobní, rodinná, pracovní a sociální, nynějšího onemocnění a další), získáváme při rozhovoru s pacientem. Většinou pacient přichází k lékaři, až když ho něco bolí. V tomto případě samotný kloub nebo místo v okolí kolenního kloubu (Kolář, 2012).

Aspekce je vyšetření pohledem. Vyšetřujeme pohledem zepředu, zezadu a z boku (Kolář, 2012). Všímací si postavení, deformity a otoku kolenního kloubu (Kolman, Dungl, 2005). Sledujeme osové postavení kolenního kloubu i celé dolní končetiny, vybočení kolen (genu varum, genu valgum) a prohnutí kloubu (genu recurvatum). Dále se zaměřujeme na náplň kloubu, reliéf tuberositas tibiae a na aspekci m. quadriceps femoris a ischiokrurálních svalů (Kolář, 2012).

Palpací kolenního kloubu zjišťujeme náplň (výpotek) a otok. Vyšetřujeme hybnost a postavení pately, bolestivost kloubních štěrbin, krajů kloubních ploch, postranních vazů a svalových úponů. Vyšetřujeme také trofiku a tonus svalů (Lewit, 2012).

Auskultace je vyšetření poslechem. Využívá se při vyšetření kloubního systému. Při pohybu v kloubu se mohou ozývat krepitace, zvuky drásavé a lupavé, které se mohou vyskytovat u vážnějších instabilit kloubu (Bitnar, 2012).

1.3.1 Funkční vyšetření

Z funkčního vyšetření se v kolenním kloubu provádí vyšetření menisků a stability kolene (viz kapitola 1.3.4), vyšetření femoropatelárního kloubu a test stability pately (Kolář, 2012). Kolman a Dungl (2005) řadí k funkčnímu vyšetření ještě goniometrii.

1.3.1.1 Goniometrie

Během funkčního vyšetření zjišťujeme aktivní a pasivní hybnost v kloubu. Rozsah pohybu stanovujeme goniometrem. Vždy porovnáváme hodnoty měření v kloubu u obou končetin (Kolman, Dungl, 2005).

V kolenním kloubu se ve frontální rovině měří hodnoty flexe a extenze. Rozsah pohybu flexe aktivní je 140° a pasivní 160° (Bartoníček, Heřt, 2004). Svalovina hamstringů u sportovců může limitovat maximální ohnutí v kolenním kloubu (Tichý, 2008).

Podle Tichého (2008) se měří rozsah pohybu ještě v ose rotační, ale záleží v jakém postavení se kloub nachází. Je-li kolenní kloub „uzamčený“ – v plné extenzi, pak rotace

není možná (Tichý, 2008). Kolenní kloub má největší rotaci při flexi 45° až 90° (Bartoníček, Heřt, 2004). V tomto postavení je hodnota celkové rotace 50°. Rotace se měří v poloze těla na břiše. Terapeut uchopí obě dolní končetiny nad kotníky a flektuje je v kolenou do 90°. Následně provedeme zevní rotaci v obou kolenech a odečteme rozsah. Vrátime do neutrální polohy a provedeme vnitřní rotaci v obou kolenech, kde opět odečteme rozsah pohybu – **Obrázek 3** (Tichý, 2008).



Obrázek 3: Měření rozsahu rotace v kolenním kloubu (Tichý, 2008)

1.3.3 Vyšetření svalů dolních končetin

Svaly rozdělujeme na fázické a tonické. Tonické (posturální) svaly zajišťují posturu. Jejich klidový tonus je vyšší (hypertonní) a jsou hyperaktivnější. Mají tendenci ke zkracování. Svaly fázické jsou naopak hypotonní, hypoaktivní a mají tendenci ochabovat (Hošková, Matoušková, 2007).

1.3.3.1 Testování fázických svalů

Fázickými svaly v oblasti kolenního kloubu jsou mm. vasti (Hošková, Matoušková, 2007). Jedná se o m. vastus medialis, lateralis et intermedius, které jsou součástí m. quadriceps femoris (Véle, 2006). Profesor Janda vypracoval svalový test, která rozlišuje 6 stupňů svalové síly (0 – 5). M. quadriceps femoris se testuje jako celek, který provádí extenzi. Provádí se tak, že vyšetřovaný leží na zádech a testovaná dolní končetina visí přes kraj stolu. Druhá končetina je flektovaná a opřená chodidlem o podložku, aby stabilizovala pánev. Stehno fixujeme zespodu, aby jsme nestlačovali m. quadriceps femoris. Odpor klademe na distální konec tibie nad kotníky (Janda a kol.,

2004).

1.3.3.2 Testování tonických svalů

Mezi tonické svaly v oblasti kloubu kolenního jsou m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris, mm. adductores, hamstringy, m. triceps surae (Hošková, Matoušková, 2007).

- M. tensor faciae latae, m. rectus femoris, krátké adduktory stehna:

- patří také mezi flexory kyčelního kloubu. Testují se současně tak, že vyšetřovaný sedí na hraně stolu a rukama drží netestovanou končetinu pod kolenem. Pasivně vyšetřovaného položíme na záda. Netestovaná končetina je přitažena k hrudníkům a vyšetřovaná noha volně visí. Hodnotí se postavení stehna, bérce a pately. Zkouší se stlačení stehna do hyperextenze, bérce do flexe a stehna do hyperaddukce.

Patologický nález:

- zkrácený m. rectus femoris = bérec trčí šikmo vpřed, při tlaku na bérec zeshora dochází ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu
- zkrácený tensor faciae latae = stehno je v abdukci a na laterální stehenní straně se nachází zvýraznění tractus iliotibialis (Janda a kol., 2004)

- Mm. adductores:

- vyšetřují se vleže na zádech, fixuje se pánev na testované straně. Vyšetřující osoba provede pasivní abdukci s vyšetřovanou dolní končetinou. Hodnotí se rozsah abdukce s extendovaným a lehce flektovaným kolenním kloubem. Je-li abdukce omezena ve stejném rozsahu při obou polohách kolenního kloubu, pak jsou zkrácené jednokloubové adduktory. Dvoukloubové adduktory jsou zkrácené, pokud je rozsah abdukce s flektovaným kolenem větší než s extendovaným (Janda a kol., 2004).

- Hamstringy:

- vyšetřovaný leží na zádech, netestovaná dolní končetina je flektovaná a opřená

o chodidlo. Testovanou DK má vyšetřující osoba položenou ve svém loketní ohbí a dlaň má položenou na bérci. Lehkým tlakem na bérec drží DK extendovanou. Druhou rukou fixuje pánev na své straně a flektuje dolní končetinu v kyčelním kloubu. Opět se hodnotí rozsah pohybu. Za zkrácení se považuje rozsah menší než 90° flexe v kyčli (Janda a kolektiv, 2004).

- M. triceps surae (mm. gastrocnemii i m. soleus):

- provádí se vleže na zádech, kdy testovaná DK je v extenzi a dolní polovina bércle leží mimo stůl. Druhá (netestovaná) dolní končetina je flektovaná s chodidlem na podložce. Pata je vsunutá do dlaně vyšetřující osoby a její druhá ruka spočívá na nártu s palcem rovnoběžně přiloženým podél zevní hrany chodidla. Tahem za patu distálním směrem se hodnotí velikost dorzální flexe. V maximální dorzální flexi vyšetřující pasivně provede flexi v kolenním kloubu a snaží se zvětšit rozsah dorzální flexe. Pokud se rozsah zvětší, je zkrácený m. gastrocnemius. Jestliže zůstane rozsah stejný, jedná se o zkrácení m. soleus. Za zkrácení se považuje, chybí-li do 90° postavení minimálně 5° (Janda a kol., 2004).

1.3.4 Testy stability

Vždy vyšetřujeme oba kolenní klouby, které navzájem porovnáváme. Je důležité brát v potaz i individuální variabilitu volnosti ligament (Kolář, 2012).

1.3.4.1 Vyšetření boční stability

Abdukční a addukční test

Pozitivní abdukční test svědčí o poranění LCM kolena. Provádí se tak, že pacient leží relaxovaný na zádech (Příloha 4). Vyšetřující drží testovanou DK jednou HK z vnější strany nad kolenem a druhou za bérec. Provádí pasivní abdukci bércle. Bolestivé rozevření vnitřní kloubní štěrbiny ukazuje na poškození vazů. Tentýž manévr provádíme i při 30° flexi v kolenním kloubu z důvodu omezení funkce LCA a lepšího

posouzení poranění LCM a LCL (Kolář, 2012).

Addukční test se provádí obdobně jako test abdukční (Příloha 5). S tím rozdílem, že jednu HK má položenou na vnitřní straně stehna nad kolenem a druhou drží patu. Tahem za patu provádí pasivní addukci bérce. Celá dolní končetina je ve 30° flexi v kyčli a provádí se s kolenem jak extendovaným, tak ve flexi 30°. Rozevření laterální štěrby indikuje poranění LCL (Kolář, 2012).

1.3.4.2 Vyšetření předozadní stability

Přední zásuvkový test

Tímto testem vyšetřujeme přední posun tibie proti femuru. Kolenní kloub je v 90° flexi (Příloha 6). Nárt testované DK lehce zasedneme, tím stabilizujeme končetinu, a rukama uchopíme proximální konec tibie. Tah provádíme ventrálním směrem. Pokud je ventrální posun zvětšený, jedná se o poškození LCA. Test provádíme vždy oboustranně (Kolář, 2012).

Zadní zásuvkový test

Při zadním zásuvkovém testu je vyšetřovaná dolní končetina ve stejném postavení jako v předním zásuvkovém testu (Příloha 7). Rozdíl je v tom, že tlak se provádí dorzálním směrem. Pozoruje se posun proximálního konce tibie vůči femuru. Pozitivní test indikuje lézi LCP. Opět test nutno provést oboustranně (Kolář, 2012).

Lachmanův test

Vyšetřovaný leží na zádech a v kolenním kloubu má 15° flexi. Ruce jsou položeny nad a pod kolenem. Proximální část tibie se snažíme posunout ventrálně oproti condyli femoris. Tento test se používá k vyšetření LCA a při jeho lézi lze vyvolat zásuvkový fenomén, který je zakončený plynulým odporem. Jde o jeden z nejspolehlivějších testů při akutním poranění (Kolář, 2012).

Pivot shift test

Vyšetřovaný leží na zádech. Jednou HK držíme chodidlo testované nohy a provádíme extenzi kolenního kloubu současně s abdukcí a vnitřní rotací bérce. Pokud je tento test pozitivní, dojde k ventrální subluxaci laterálního konce tibie proti femuru (Kolář, 2012).

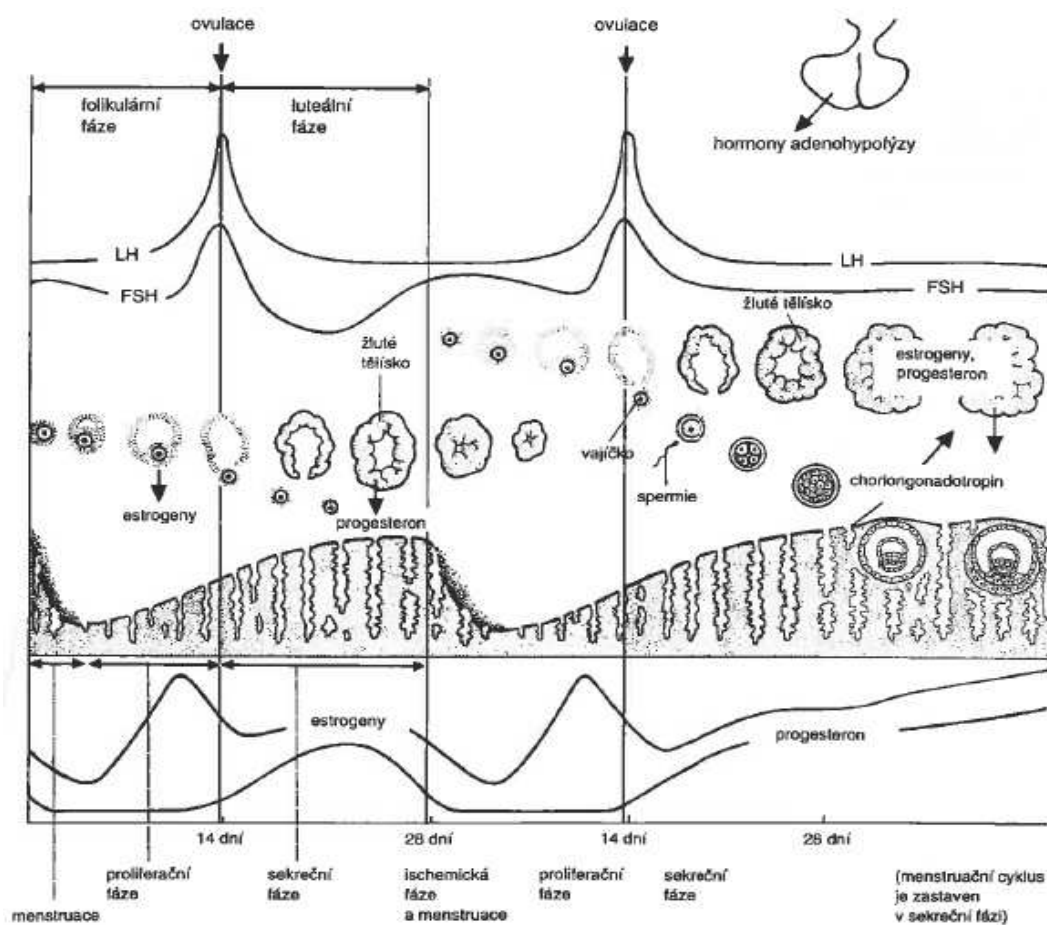
1.4 Fyziologie ovariálního, menstruačního cyklu u žen

Menstruační cyklus probíhá na děložní sliznici (tzv. endometrium). Jde o cyklické změny (pravidelný růst a odlučování povrchových vrstev sliznice dělohy), které se odehrávají na děložní sliznici a jsou vyvolány hormonálními vlivy vaječnicků (Novotný, Hruška, 2003).

Menstruační cyklus úzce souvisí s cyklem ovariálním, během kterého dochází ke změnám na vaječnicích (Novotný, Hruška, 2003). Oba cykly jsou řízeny gonadotropinovým hormonem hypotalamu, který stimuluje uvolňování folitropinu (folikuly stimulující hormon, FSH) a lutropinu (luteinizační hormon, LH) z předního laloku hypofýzy (Tortora, Grabowski, 1993). Hlavní funkční i anatomickou jednotkou ovaria je folikul (Živný, 2001).

1.4.1 Ovariální, menstruační cyklus

Dle Novotného a Hrušky (2003) se během ovariálního cyklu střídají dvě fáze – folikulární a luteální – **Obrázek 4**. Heitz (1999) rozeznává tři fáze – menstruační, folikulární a luteální. Tortora a Grabowski (1993) dělí cyklus na tři fáze – menstruační, preovulační a postovulační – **Obrázek 5**.



Obrázek 4: Změny endometria a produkce pohlavních hormonů v průběhu dvou ovariálních a menstruačních cyklů – v 1. cyklu nedojde k oplození vajíčka, ve druhém je vajíčko oplozeno (Novotný, Hruška, 2003)

Folikulární fáze

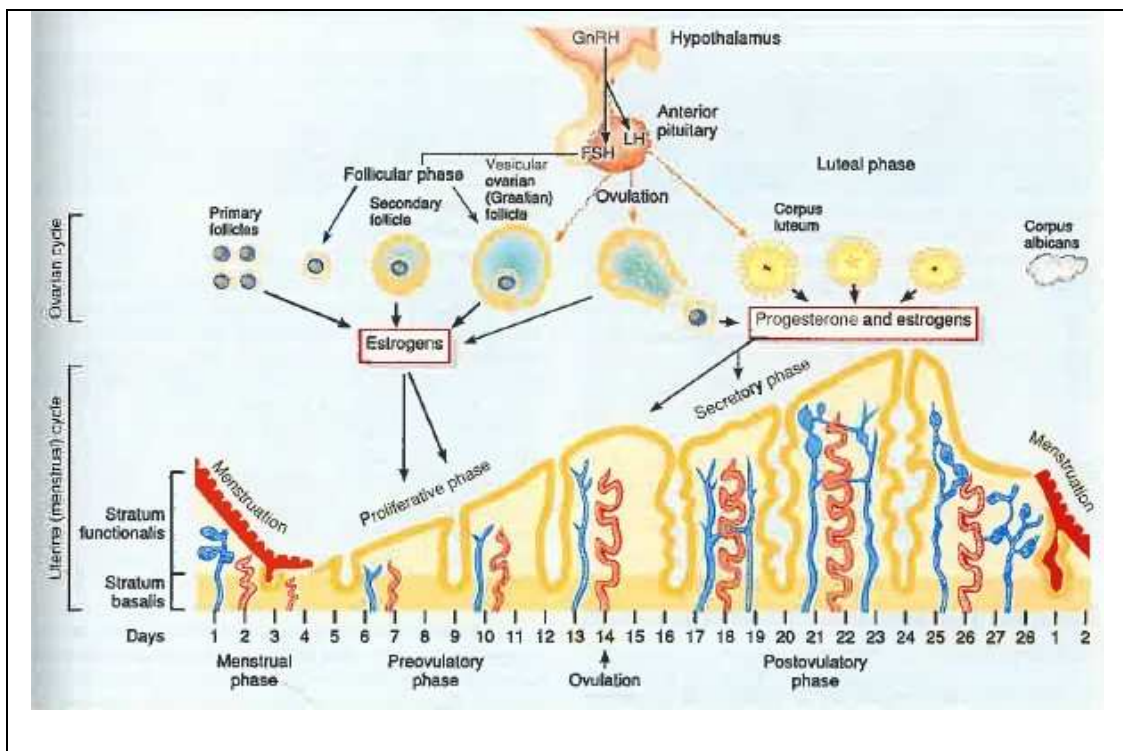
Menstruační fáze dle Tortora a Grabowski (1993) trvá prvních 5 dnů cyklu a je způsobena zúžením děložních artérií v důsledku klesající hladiny estrogenů a progesteronu (**Obrázek 6**). Nejnižší hladina progesteronu a estrogeneru je v prvním dnu cyklu (Heitz, 1999). Podle Heitze et al. (1999) je menstruační fáze způsobena náhlou redukcí hladiny estrogeneru a progesteronu.

Období mezi menstruací a ovulací se nazývá preovulační a trvá od 6. do 13. dne cyklu (v cyklu majícím 28 dní). Ačkoliv se v této fázi začíná vyvíjet okolo 20 folikulů, obvykle dosahuje zralosti jen jeden (Tortora, Grabowski 1993). Podle Guytona a Halla

(2006) se vyvíjí 8 až 12 nových folikulů. Všechny rostoucí folikuly vylučují mírnou hladinu estrogenů v časně preovulační fázi. To způsobí sekreční inhibici folitropinu (FSH). Následkem klesající hladiny FSH méně vyvinuté folikuly přestávají růst a degenerují. Dominantní folikul podle všeho vylučuje dostatek estrogenu, aby podporoval vlastní růst a vývoj. Tento folikul vyzrává a označuje se termínem Graafův folikul, který je připraven na ovulaci (Tortora, Grabowski 1993).

V časně preovulační fázi je dominantním hormonem vylučovaným hypofýzou folitropin. Na začátku ovulace roste množství lutropinu (LH). Hlavním hormonem vylučovaným ovarii před ovulací jsou estrogény, ale malé množství progesteronu je produkováno Graafovým folikulem den či dva před ovulací (Tortora, Grabowski 1993). Nejvyšší vrchol hladiny estrogenu je mezi 10.-13. dnem cyklu (Heitz et al., 1999). Preovulační fáze cyklu je vzhledem k děloze označovaná termínem proliferační (růstová) fáze, protože se endometrium rozšiřuje. Fáze menstruační a preovulační jsou dohromady označovány jako folikulární fáze, protože folikuly vaječníku rostou a vyvíjí se (Tortora, Grabowski 1993).

V období po menstruaci působí stoupající hladina estrogenu anabolicky. Ženské tělo tak velmi dobře snáší silový a intenzivní trénink. Proto je vhodné v této době trénovat rozvoj síly a rychlosti (Škorpil, 2011)

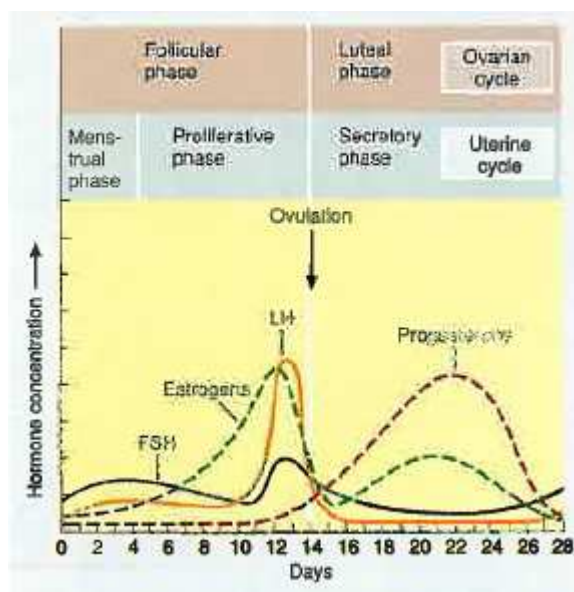


Obrázek 5: Vzájemná souvislost ovariálního a menstruačního cyklu a hypothalamické řízení (Tortora, Grabowski, 1993)

Ovulace

Když je estrogen přítomný v dostatečně vysoké koncentraci, stimuluje to přední lalok hypofýzy k uvolnění LH a hypothalamus k uvolnění gonadotropinového hormonu. Zapojení hypothalamu podpoří přední lalok hypofýzy, aby uvolňovala ještě více LH. Tento náhlý nárůst LH spustí ovulaci (Tortora, Grabowski, 1993).

Hodnota FSH během ovulace také roste, ale ne tak dramaticky jako LH. To je dáno tím, že FSH je stimulován pouze zvýšenou hladinou gonadotropinového hormonu. Po ovulaci se z prasklého Graafova folikulu stává pod vlivem LH tzv. žluté tělísko (corpus luteum). Žluté tělísko stimulované lutropinem vylučuje estrogeny a progesteron (Tortora, Grabowski, 1993).



Obrázek 6: Koncentrace folitropinu, lutropinu, progesteronu a estrogenů během jednoho cyklu (Tortora, Grabowski, 1993)

Luteální fáze

Je to období mezi ovulací a další menstruací. Trvá 14 dní od 15. do 28. dne (v cyklu majícím 28 dní) (Tortora, Grabowski, 1993). Nejvyššího vrcholu dosahuje progesteron mezi 20.-23. dnem cyklu (Heitz et al., 1999). Progesteron, produkovaný žlutým tělískem, je zodpovědný za přípravu endometria k uchycení oplozeného vajíčka. Příprava děložní sliznice trvá maximálně jeden týden od ovulace. Po této době se sem dostává oplozené vajíčko. Této fázi cyklu se také říká sekreční kvůli sekreční aktivitě děložních žláz (Tortora, Grabowski, 1993).

Pokud nenastane oplození a uhníždění inhibují rostoucí hladiny estrogenů a progesteronu gonadotropinový hormon a sekreci lutropinu. Jak klesá hladina LH, žluté tělísko degeneruje a označuje se termínem tzv. bílé tělísko (*corpus albicans*). Klesající sekrece progesteronu a estrogenů zahájí menstruační fázi (Tortora, Grabowski, 1993).

Klesající hladina estrogenů a progesteronu v krvi vyvolá novou produkci hypofyzárních hormonů (zejména FSH) v reakci na zvyšující se tvorbu gonadotropinového hormonu. Tím začíná nový ovariální cyklus (Tortora, Grabowski, 1993).

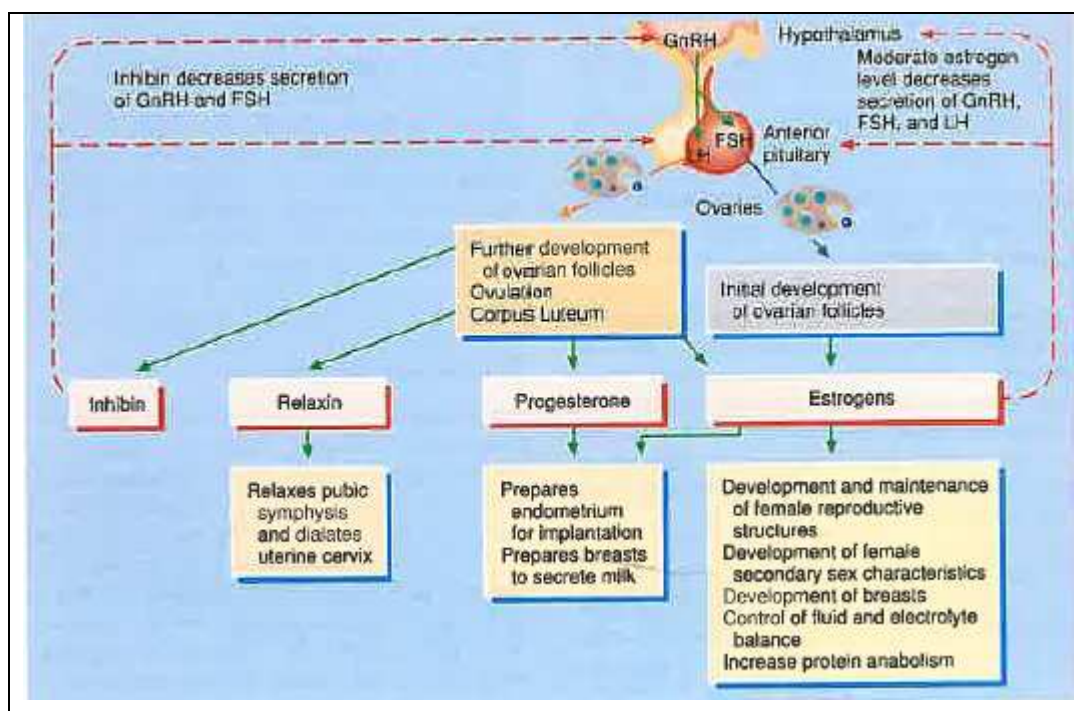
Po ovulaci stoupající hladina progesteronu a klesající hladina estrogenu vedou k zadržování vody a ke zvýšení tělesné teploty. Tělo velmi dobře snáší velké objemy tréninku vytrvalosti, protože se zlepšuje využívání tuků jako zdroje energie (Škorpil, 2011).

V posledním týdnu před menstruací dochází k poklesu estrogenu a progesteronu. V této době by měly být objemy zátěže nižší. Ženské tělo by se mělo vyvarovat tréninků síly i během rychlostním a tempovým (Škorpil, 2011).

1.4.2 Hormonální regulace

Hierarchie hormonálního řízení (Guyton, Hall, 2006):

1. HYPOTALAMUS – gonadotropní hormon
2. HYPOFÝZA – folitropin (folikuly stimulující hormon, FSH) a lutropin (luteinizační hormon, LH)
3. OVARIA – estrogen, progesteron



Obrázek 7: Sekrece a fyziologický účinek estrogenů, progesteronu, relaxinu a inhibinu (Tortora, Grabowski, 1993)

Gonadotropinový hormon se tvoří v hypotalamu. Jeho hladina během měsíčního cyklu kolísá méně výrazně než u jiných hormonů. Má vliv na sekreci folitropinu a lutropinu. Tyto dva hormony jsou vylučovány předním lalokem hypofýzy (Guyton, Hall, 2006). Folitropin stimuluje počáteční vývoj ovariálních folikulů a sekreci estrogenů. Lutropin stimuluje další vývoj folikulů, produkci estrogenů, progesteronu, inhibinu a relaxinu žlutým tělískem. Také vyvolává ovulaci (Tortora, Grabowski, 1993).

Estrogeny

Estrogeny patří mezi steroidní hormony (Trojan a kolektiv, 1994). Jsou produkovány obaly vajíček ve folikulu (Kadeřábková-Březinová, 2011) V plazmě žen bylo izolováno celkem šest různých estrogenů. Ale pouze tři jsou přítomny ve významném množství – estriol, beta-estradiol a estron. Základním a nejdůležitějším estrogenem je beta-estradiol, který je syntetizován v ovariích z cholesterolu (Tortora, Grabowski, 1993). Estriol je slabý testosteron. Účinnost beta-estradiolu je asi 12krát vyšší než estronu a 80krát vyšší než estriolu. Proto je beta-estradiol považován za hlavní estrogen (Guyton, Hall, 2006).

Estrogeny mají tři hlavní funkce. Za prvé podporují vývoj ženských pohlavních orgánů (zejména endometriální výstelky uteru), sekundárních pohlavních znaků a prsou. Za druhé pomáhají kontrolovat hladinu tekutin a elektrolytů. A za třetí zvyšují anabolismus bílkovin. V tomto ohledu jsou estrogeny synergisty růstového hormonu. Účinek estrogenu u žen je mnohem silnější než podobný účinek testosteronu u mužů. V důsledku toho ženy přestávají růst dříve než muži (Guyton, Hall, 2006). Přiměřené množství estrogenů v krvi inhibuje uvolňování gonadotropinového hormonu z hypotalamu a sekreci LH i FSH z předního laloku hypofýzy (Tortora, Grabowski, 1993).

Folikulární fáze ovariálního cyklu (proliferační fáze menstruačního cyklu) je pod přímým vlivem estrogenů (viz kapitola 1.4.1) (Guyton, Hall, 2006).

Progestiny

Hlavním progestinem je progesteron. Jedná se o steroid, který je syntetizován v ovariích převážně z cholesterolu derivovaného z krve a v malém množství z acetylkoenzymu A (Guyton, Hall, 2006).

Tento hormon pracuje s estrogyeny na přípravě endometria k uhníždění oplozeného vajíčka, a mléčných žláz pro tvorbu mléka. Vysoká hladina progesteronu také inhibuje sekreci gonadotropinového hormonu a prolaktinu (Tortora, Grabowski, 1993).

Progesteron má významný vliv na luteální fázi ovariačního cyklu (sekreční fázi menstruačního cyklu) (viz kapitola 1.4.1) (Guyton, Hall, 2006).

Inhibin

Tento hormon je vylučován žlutým tělískem. Inhibuje sekreci FSH, gonadotropinového hormonu a v menším rozsahu i LH. Má důležitý vliv na snižující se sekreci FSH a LH ke konci menstruačního cyklu (Tortora, Grabowski, 1993).

Relaxin

V nejvyšší koncentraci je relaxin produkován žlutým tělískem a placentou během posledního trimestru těhotenství (Tortora, Grabowski, 1993).

Androgeny

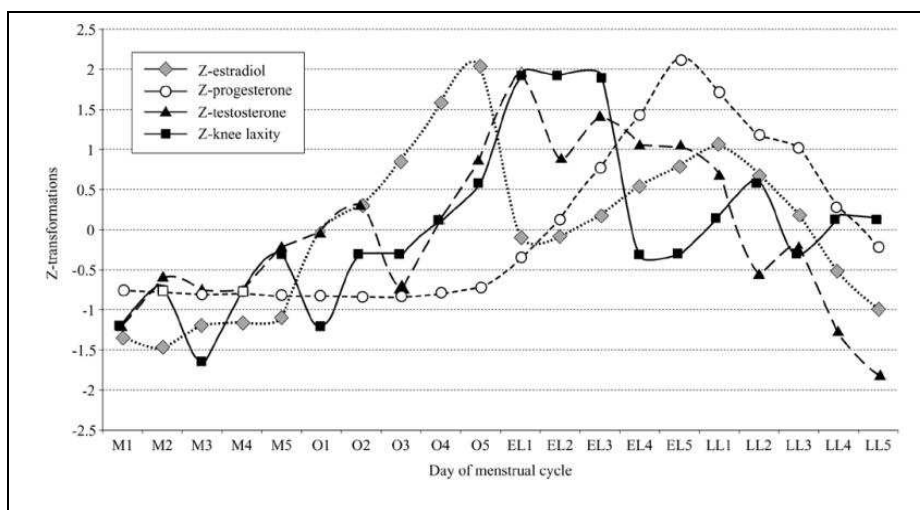
Podle Živného (2001) se v ženském těle tvoří i androgeny. Čtyřicet procent androgenů se produkuje v ovariích a šedesát procent v nadledvinkách. Androgen testosteron a androstendion jsou prekurzory estrogenů. Nejúčinnějšími androgeny u žen jsou testosteron a dihydrotestosteron. Obecně mají androgeny účinek androgenní a proteinoanabolický. Ovlivňují růst pubického i axilárního ochlupení a udržují libido (Živný, 2001).

1.4.3 Vliv pohlavních hormonů na vazivo

Ženská populace je vystavena pravidelnému kolísání endogenních hormonů v průběhu ovariálního, menstruačního cyklu. Hladiny hormonů estrogeneru a progesteronu se značně různí během cyklu. Hladina testosteronu také kolísá, ale ne tak výrazně jako u předešlých hormonů (Schultz et al., 2005). Podle Heitze et al. (1999) mají tyto hormonální výkyvy vliv na stav ligamentózního aparátu.

Ve fibroblastech lig. cruciatum anterius (LCA) u lidské populace jsou přítomny receptory pohlavních hormonů estrogenů a progesteronu (Heitz et al., 1999). Tyto hormony mají přímý vliv na strukturu a skladbu LCA. Pokud je vaz vystaven zvyšující se hladině estrogeneru, klesá proliferace fibroblastů a syntéza prokolagenu. U normálního menstruačního cyklu ženy stoupá laxicita kolenního kloubu během ovulace a střední luteální fáze cyklu. V této době je ženský kolenní kloub nejnáchylnější ke zranění (Schultz et al., 2005).

Na **obrázku 8** je patrné, že zvýšená kolenní laxicita je dočasná. Její doba trvání odpovídá období mezi nejvyšší hladinou estradiolu a progesteronu (Schultz et al., 2005).



Obrázek 8: Graf znázorňuje změny hladiny estradiolu, progesteronu, testosteronu a změny laxicity kolene během 20-denního menstruačního cyklu (Schultz et al., 2005)

Vysvětlivky: M1-M5 = dny menstruace, O1-O5 = dny počátečního vzestupu estradiolu blízko ovulace, EL1-EL5 = dny časně luteální fáze, LL1-LL5 = dny pozdní luteální fáze

Dle Heitze et al. (1999) jsou hladiny estrogenu a progesteronu v cyklu, majícím 28 dní, následující:

- 1. den cyklu = nejnižší hladina progesteronu a estrogenu
- 10.-13.den cyklu = nejvyšší vrchol estrogenu
- 20.-23. den cyklu = nejvyšší vrchol progesteronu

To dokládá i **obrázek 9**, kde jsou zachyceny hodnoty hladin estrogenu a progesteronu a hodnoty laxicity LCA ve třech fázích 28-denního menstruačního cyklu (Heitz et al., 1999)

Phase of Menstrual Cycle	Estrogen (pg/mL)	Progesterone (ng/mL)	ACL Laxity (mm)
Phase I (menstrual phase)	160.00 ± 66.24	.60 ± .40	5.6 ± 1.34
Phase II (follicular phase)	778.00 ± 255.43*	.64 ± .31	6.4 ± 1.64*
Phase III (luteal phase)	395.00 ± 134.57*	14.00 ± 5.44*	7.0 ± 1.66*

* Indicates significant changes compared with Phase I.

Obrázek 9: Hodnoty estrogenu, progesteronu a laxicity LCA ve fázi menstruační, folikulární a luteální (Heitz et al., 1999)

Pojem laxicita kolene je vymezen jako kombinace kloubní hypermobility a svalošlachové poddajnosti (Schultz et al., 2005). Zvýšená laxicita vaziva může být také příčinou výrazné valgozity kolenního kloubu (Krist, Pánek, Pavlů, 2014).

Výzkum Schultze et al. (2005) poukazuje na důležitost porozumění, jakým způsobem mohou mít hormony (zvyšující laxicitu kloubu) vliv na kloubní biomechaniku a konečnou neuromuskulární kontrolu. Tím mohou také objasnit roli, kterou laxicita kolene a ženské pohlavní hormony hrají v riziku poranění LCA.

2 CÍLE PRÁCE

1. Sestavit a zařadit specifickou sestavu cviků jako doplněk klasického tréninku do tréninkového plánu pro skupinu hráček fotbalu.
2. Porovnat efektivitu specifické sestavy cviků skupiny „A“ respektující fáze jejich menstruačního cyklu se skupinou „B“, která nezohledňovala fyziologii menstruačního cyklu.

2.1 Výzkumné otázky

Jaký vliv bude mít specifická sestava cviků s respektováním fází menstruačního cyklu na stabilizaci kolenního kloubu dolních končetin oproti specifické sestavě cviků, která nezohledňovala fáze menstruačního cyklu u hráček fotbalu neujívajících hormonální antikoncepci?

3 METODIKA

Tato bakalářská práce se zabývá stabilizací kolenního kloubu u hráček fotbalu, které neužívají hormonální antikoncepci. Zároveň zkoumá vliv specifické sestavy cviků. V této práci je použita kvalitativní metoda sběru dat.

3.1 Charakteristika specifické sestavy cviků a výzkumného souboru

Navrhla jsem specifickou sestavu cviků, která má dvě části – dynamickou a stabilizační. První část zahrnuje čtyři dynamické cviky, které sloužily k rozvoji síly svalů kolenních kloubů (Příloha 10). Druhá část obsahuje také čtyři cviky, které měly za úkol stabilizovat kolenní kloub (Příloha 11).

Probandkami byly čtyři hráčky jednoho jihočeského fotbalového týmu ve věku od 19 do 26 let, které v době výzkumu neužívaly hormonální antikoncepci. Byly rozděleny po dvou do skupiny „A“ a „B“.

Průměrná délka menstruačního cyklu (MC) hráček za období leden až duben 2014 se pohybovala v rozmezí 28 – 31 dní:

- Hráčka č. 1 (skupina „A“) – 31 dní; období ovulace 14.-16. den MC
- Hráčka č. 2 (skupina „A“) – 28 dní; období ovulace 13.-15. den MC
- Hráčka č. 3 (skupina „B“) – 30 dní; období ovulace 14.-16. den MC
- Hráčka č. 4 (skupina „B“) – 30 dní; období ovulace 14.-16. den MC

Společným indexem období ovulace je 15. den MC. Proto byl tento den zvolen jako překlenovací mezi dynamickou a stabilizační částí specifické sestavy cviků (SSC).

Hráčky skupiny „A“ cvičily v jednotlivých fázích menstruačního cyklu určené cviky, jejichž úkolem bylo pozitivně ovlivňovat stabilitu kolenního kloubu v souvislosti se zvýšenou nebo sníženou laxitou ligament z důvodu působení hormonů. Pokud se trénink týmu konal v období mezi 1. menstruačním dnem a 14. dnem cyklu hráčky (tedy ve folikulární fázi), cvičila dotyčná probandka dynamickou část specifické sestavy

cviků (SSC). Jestliže trénink probíhal od období ovulace (15. den MC) do konce cyklu (= luteální fáze), cvičila tato probandka stabilizační část SSC. Během překlenovacího dne (15. den MC) se cvičila stabilizační část SSC, protože během ovulace stoupá laxicita kolenního kloubu.

- 1.-14. den MC – dynamická část SSC
- 15. den MC = překlenovací den
- 15.-konec MC – stabilizační část SSC

Skupina „B“ nezohledňovala fáze MC. Cvičila na základě náhodného výběru, který byl prezentován hodem mince před začátkem každého tréninku. Pokud mince dopadla rubem navrch, cvičila tato skupina dynamickou část SSC. Jestliže byl navrchu líc, věnovaly se probandky stabilizační části SSC.

3.2 Popis tréninkové jednotky

Hráčky fotbalu trénují 2x týdně a jedna tréninková jednotka trvá 120 minut. Tato tréninková jednotka se skládá ze čtyř částí – úvodní, průpravné, hlavní a závěrečné. Úvodní část je věnovaná organizačním záležitostem a slovu trenéra. Důraz je vždy kladen na část průpravnou a hlavní. Průpravná část se skládá ze zahřátí organismu, strečinku a různých pohybových her. Hlavní část je zaměřena na herní činnosti jednotlivce, průpravná cvičení ve dvojicích i ve trojicích, základní herní kombinace a hlavně na průpravnou hru (tzv. „báčko“). Závěrečná část obsahuje strečink a pár organizačních informací.

Specifická sestava cviků (SSC) byl vsunuta do průpravné části tréninkové jednotky za strečink a netrvala déle než 10 minut. Na specifickou sestavu cviků navazovaly různé pohybové hry.

Tréninky probíhají od srpna do listopadu na tréninkovém hřišti, od ledna do března v hale a od března do června zase na tréninkovém hřišti. Tréninky začínají v srpnu, protože první (tzv. podzimní) část fotbalové soutěže startuje v září a trvá do listopadu. Leden až březen se hráčky věnují halovému futsalu, který berou pouze jako zpestření zimních měsíců. Během těchto měsíců se účastní jen několik halových soutěží. Od

března se připravují opět na tréninkovém hřišti, protože druhá (tzv. jarní) část fotbalové soutěže začíná v dubnu a končí v červnu.

3.3 Použité metody

Před vstupním kineziologickým rozbohem byla pomocí rozhovoru odebrána anamnéza. Dále byl proveden vstupní a výstupní kineziologický rozbor. Získané informace byly zpracovány ve formě kazuistik.

Kineziologický rozbor zahrnoval: vyšetření stoje zezadu, zepředu a z boku, aspekci a palpaci obou kolenních kloubů. Dále měření následujících obvodových rozměrů (cm) DKK:

- obvod stehna 10 cm nad patelou
- obvod stehna těsně nad kolenem přes mm. vasti
- obvod kolene přes patelu
- obvod přes tuberositas tibiae
- obvod lýtka v nejširším místě

Součástí kineziologického rozboru bylo i vyšetření pánevního dna dle Tichého. Toto vyšetření zjišťuje zakřivení kostrče vůči os sacrum a tonus svalů pánevního dna. Vyšetřovaný leží zrelaxovaně na břiše a terapeut pomocí ukazováku nebo prostředníku ruky hodnotí stav kostrče a svalů pánevní dna (Tichý, 2009) (Příloha 8).

Goniometrické vyšetření bylo prováděno v kloubu kyčelním, kolenním a hlezenním. V kyčli se měřila flexe s extendovanou i s flektovanou DK, extenze, abdukce, addukce, vnitřní a zevní rotece. V kolenním kloubu se vyšetřovala flexe a extenze. V hleznu se měřila dorzální a plantární flexe. Během vyšetření svalového aparátu v oblasti kolenních kloubů se hodnotila trofika, tonus, bolestivost (citlivost) měkkých tkání a zkrácené svaly. Testy stability kolene (přední a zadní zásuvkový test, abdukční a addukční test) se vyšetřovaly na obou dolních končetinách. Každá hráčka subjektivně ohodnotila oba kolenní klouby hodnotou v rozmezí 0 až 100 procent, přičemž 0 procent představovala nejnižší pocit stability a 100 procent nejvyšší pocit

stability kloubu.

U vstupního a výstupního kineziologického rozboru jsem provedla čtyři specifické testy, které měly objektivizovat tento výzkum.

1. Trendelenburgův test (dle Koláře)

Tento test je vyšetřením stoje na jedné noze a podává nám informaci o stabilizaci pánve pomocí abduktorů kyčle (m. gluteus medius et minimus) stojné DK. Probandka stojí na jedné DK, druhá DK je pokrčená v kyčelním a kolenním kloubu (u obou ve flexi 90°). Pokud pánev poklesne na straně flektované DK, je test pozitivní (Kolář, 2012).

2. stoj na špičkách - výdrž s přivřenýma očima

Probandka drží tělo rovné, špičky směřují rovně dopředu, hlava je vzpřímená a oči jsou přivřené. Na pokyn vyšetřující osoby provede výpon nebo-li stoj na špičkách. Měří se doba (v sekundách), po kterou probandka udrží rovnovážný stoj na špičkách s maleoly v rovině.

3. dřepy na jedné DK

Testovaná osoba stojící na jedné DK provádí dřep do 40° v kyčelním kloubu. Kyčel a koleno druhé končetiny je v semiflexi.

4. Functional movement screen – FMS (dle Gray Cook) (Anonymous; d)

FMS zahrnuje hodnocení kvality provedení pohybových vzorů. Pomáhá stanovit oblast nejvyšší pohybové insuficience a ukazuje omezení či asymetrie. Zobrazuje kvalitu pohybových vzorů s jednoduchým bodovacím systémem. Není určena k diagnostice nebo měření pohyblivosti v jednotlivých kloubech. Bodovací stupnice je následující:

- 0 – pohyb je bolestivý
- 1 – neschopnost provést nebo dokončit pohybový vzor
- 2 – schopnost provést pohybový vzor, ale s určitou mírou kompenzace
- 3 – plně provedený pohybový vzor

FMS testuje 7 pohybových vzorů (Příloha 9):

- hluboký dřep (deep squat)
- krok přes překážku (hurdle step)
- výpad (inline lung)
- pohyblivost ramen (shoulder stability)
- aktivní elevace DK (active streight leg)
- stabilita trupu ve vzporu ležmo (trunk stability pushup)
- stabilita trupu v rotaci (rotary stability)

4 VÝSLEDKY

4.1 Skupina A (s respektováním fází menstruačního cyklu)

4.1.1 Kazuistika hráčky č. 1

Osobní údaje (slečna M., 22 let)

Rok narození: 1991

Výška: 171 cm

Váha: 65 kg

Anamnéza

Osobní anamnéza: v dětství žádné vážnější úrazy. V roce 2013 si při halovém futsalu zlomila distální část fibuly a přetrhla lig. deltoideum na PDK – řešeno operativně (má dvě kovové destičky ve fibule v PDK, sutura lig. deltoideum)

Rodinná anamnéza: bezvýznamná

Sportovní anamnéza: aktivně hraje fotbal od 8 let. Od úrazu v roce 2013 používá při zátěži (sportu) ortézu (měkká ortéza s funkčním strapováním) na pravý hlezenní kloub.

Pracovní anamnéza: studentka VŠ

Sociální anamnéza: bezvýznamná

Farmakologická anamnéza: neužívá žádné léky. Nikdy neužívala hormonální antikoncepci.

Alergologická anamnéza: žádné alergie

Gynekologická anamnéza: první menstruace (MC) v 15 letech. Průměrná délka MC za leden až duben 2014 je 31 dní. (Příloha 12)

Nynější potíže: občas má při prudkém odkopu nepříjemný pocit v oblasti distální fibuly PDK

Kineziologický rozbor

Vstupní měření a vyšetření bylo provedeno 5. den MC.

Výstupní měření a vyšetření bylo provedeno 6. den MC.

Aspekce

Zepředu – patrný hallux valgus bilaterálně, výrazná jizva v oblasti pravého kotníku, valgozita patel, výrazná hypotrofie lýtka a stehna na PDK, větší thorakobrachiální trojúhelník vlevo, levé rameno výše

Ze zadu – valgózní postavení pat, pravá pata více zatížená, výrazná hypotrofie lýtka a stehna na PDK, asymetrie subgluteálních rýh, hypertonus PV svalů v oblasti dolní hrudní páteře bilaterálně, hlubší taile vlevo, větší thorakobrachiální trojúhelník vlevo, prominující mediální okraje a dolní úhly lopatek, levé rameno výše

Z boku – protrakce ramen bilaterálně, semiflexe loktů bilaterálně, mírná hyperlordóza bederní páteře



Obrázek 10 – Aspekce zepředu, ze zadu a z boku (foto autor)

Vyšetření pánevního dna dle Tichého – bolestivost žádná, mírná citlivost laterálně vpravo

Aspekce kolenních kloubů – bez otoků, bez jizev, mírná valgozita obou patel

Palpace kolenních kloubů a jejich okolí

Vstupní vyšetření: hlavička fibuly volná bilaterálně, kraniokaudální pohyb obou patel stejný, lateroraterální pohyb pately PDK omezen oproti levé patele, mírné krepitace obou kolenních kloubů

Výstupní vyšetření: laterolaterální pohyb pately téměř obnoven, bez krepitací

Antropometrické vyšetření

Tabulka 1. Srovnání obvodových rozměrů DKK vstupního a výstupního měření (v cm)

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Obvod stehna 10 cm nad patelou	49	53	50	53
Obvod stehna těsně nad kolenem přes mm. vasti	42	45	43	45
Obvod kolena přes patelu	42	43	42	43
Obvod přes tuberositas tibiae	39	39	39	39
Obvod lýtky v nejširším místě	38	41	39	41

Funkční i anatomická délka DKK je stejná u všech měření.

Goniometrické vyšetření

Tabulka 2. Goniometrické vyšetření DKK (vstupní měření)

Místo měření	Pohyb		Rozsah pohybu	
			Pravá DK	Levá DK
Kyčel	Flexe	s flektovanou DK	120°	120°
		s extendovanou DK	80°	85°
	Extenze	15°	15°	
	Abdukce	40°	40°	
	Addukce	20°	20°	
	Vnitřní rotace	30°	30°	
	Zevní rotace	60°	60°	
Koleno	Flexe	125°	130°	
	Extenze	0°	0°	
Hlezo	Plantární flexe	35°	45°	
	Dorzální flexe	5°	15°	

Výstupní měření

Ve výstupním měření goniometrického vyšetření byly naměřeny jiné hodnoty ve flexi s flektovanou DK v obou kyčlích – pravá 90°, levá 90° a v hleznu PDK – plantární flexe činila 40° a dorzální 10°.

Vyšetření svalů kolenního kloubu

Vstupní vyšetření

- **Trofika** – hypotrofie svalů celé PDK. Výrazná hypotrofie mm. vasti a mm. gastrocnemii (viz Tabulka 1)
- **Tonus** – mírný hypertonus m. tensor fasciae latae na LDK
- **Bolestivost** – palpační bolestivost m. vastus medialis et lateralis na LDK, mm. gastrocnemii a flexorů kolene na PDK

Výstupní vyšetření

- **Trofika** – přetrvává hypotrofie svalů celé PDK. Hypotrofie mm. vasti a mm. gastrocnemii není již tak výrazná.
- **Tonus** – mírný hypertonus m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus bilaterálně
- **Bolestivost** – palpační citlivost m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus bilaterálně

Testy stability kolenního kloubu

Tabulka 3. Testy stability kolenního kloubu vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
Koleno	Pravé	Levé	Pravé	Levé
Testy stability:				
Přední zásuvkový test				
Zadní zásuvkový test	N	N	N	N
Abdukční test				
Addukční test				

Vysvětlivky: negativní: N

Specifické testy

1. Trendelenburgův test (T. test)

Tabulka 4. Trendelenburgův test DKK vstupního a výstupního vyšetření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
T. test	mírně pozitiv	negativ	negativ	negativ

2. Stoj na špičkách – výdrž

- vstupní měření – 13 sekund
- výstupní měření – 19 sekund

3. Dřepy

Tabulka 5. Počet dřepů na DKK během vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Počet dřepů	0	25	5	26

4. Functional Movement Screen (FMS) dle Gray Cook

Tabulka 6. Výsledky FMS dle Gray Cook

MĚŘENÍ		VSTUPNÍ	VÝSTUPNÍ
Test		skóre	skóre
1. Hluboký dřep (<i>Deep squat</i>)		0	1
2. Krok přes překážku (<i>Hurdle step</i>)	dx.	3	3
	sin.	3	3
3. Výpad (<i>Inline lung</i>)	dx.	1	2
	sin.	1	2
4. Pohyblivost ramen (<i>Shoulder mobility</i>)	dx.	2	3
	sin.	2	2
5. Aktivní elevace DK (<i>Active straight – leg raise</i>)	dx.	2	3
	sin.	2	3
6. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (<i>Trunk stability pushup</i>)		2	3
7. Stabilita trupu v rotaci (<i>Rotary stability</i>)	dx.	2	2
	sin.	2	2
Celkem bodů		22	29

Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu

Tabulka 7. Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu během vstupního a výstupního měření verbálně v procentech

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Hodnota	70	70	90	90

Shrnutí kineziologického rozboru hráčky č. 1

Vstupní měření

Anamnéza a kineziologický rozbor byly odebrány v 5. dnu menstruačního cyklu (MC) hráčky. Při vstupním měření bylo zjištěno, že DKK vykazují značnou asymetrii. Extenzory kolenního kloubu PDK jsou hypotrofické – výrazněji mm. vasti. Obdobně výrazná hypotrofie se nalézá na pravém lýtku – mm. gastrocnemii. Hypotrofické jsou i flexory pravého kolene. Síla PDK je nižší, což je patrné u specifického testu č. 3 (dřepy). Na PDK není hráčka schopna udělat ani jeden dřep. U FMS testu se prokázala neschopnost provést test č. 1 – Hluboký dřep. V FMS testu získala celkem 22 bodů. Trendelenburgův test je mírně pozitivní na PDK. Oba kolenní klouby se jeví aspekčně velmi podobně. Hybnost pravé pately je omezena v laterolaterálním směru. Všechny testy stability kolen jsou negativní. Hráčka subjektivně ohodnotila stabilitu obou kolenních kloubů na 70%.

S probandkou jsme se vídaly 2x týdně v období duben – červen. Celkem jsme se viděly 16x. Během této osmi týdenní terapie přistupovala hráčka k cvičení aktivně a svědomitě.

Výstupní měření

Výstupní měření bylo provedeno v 6. dnu MC. Mírně se změnilo goniometrické vyšetření flexe s extendovanou DK u obou kyčlí a u pravého hlezna pozorujeme zvětšení rozsahu v plantární i dorzální flexi. Asymetrie DKK přetrvává, přesto došlo k úpravě hypotrofie u mm. vasti a mm. gastrocnemii. Aktivita svalů se zvyšuje, neboť hráčka již zvládne 5 dřepů na PDK. Zvýšila si i skóre u FMS testu, kdy získala celkem 29 bodů. Téměř se obnovila laterolaterální hybnost pravé pately. Hráčka má pocit vyšší stability obou kolen, proto jim přiřadila 90%.

4.1.2 Kazuistika hráčky č. 2

Osobní údaje (slečny S., 26 let)

Rok narození: 1987

Výška: 174 cm

Váha: 57 kg

Anamnéza

Osobní anamnéza: v roce 1994 našťípnutí distální část ulny pravé HK po pádu. V roce 2013 provedena cholecystektomie. V roce 2013 při fotbale úraz kolenního kloubu levé DK (úraz se stal ve 12. dnu MC) – řešeno artroskopicky plastikou LCA z m. semitendinosus tentýž rok.

Rodinná anamnéza: bezvýznamná

Sportovní anamnéza: aktivně hraje fotbal a volejbal od 2. stupně ZŠ. Od roku 2014 užívá ortézu (měkká ortéza s funkčním strapováním) na levý kolenní kloub při míčových sportech (výhledově by chtěla používat kinesiotapy místo ortézy).

Pracovní anamnéza: studentka VŠ

Sociální anamnéza: bezvýznamná

Farmakologická anamnéza: neužívá žádné léky. Hormonální antikoncepci užívala cca rok a půl v letech 2011 – 2013.

Alergologická anamnéza: prach, peří, roztoči

Gynekologická anamnéza: první menstruace (MC) ve 14 letech. Průměrná délka MC za leden až duben 2014 je 28 dní. (Příloha 13)

Nynější potíže: při chůzi do schodů po dvou schodech cítí nepříjemný tlak v levém kolenním kloubu

Kineziologický rozbor

Vstupní měření a vyšetření bylo provedeno 5. den MC.

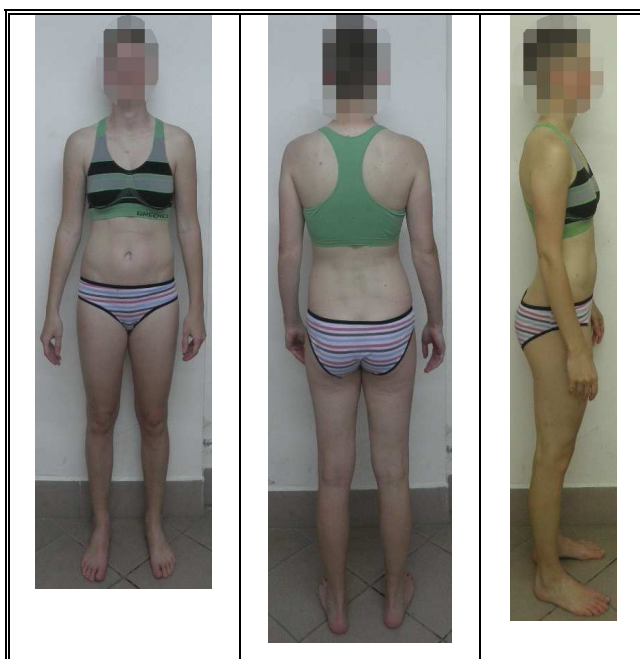
Výstupní měření a vyšetření bylo provedeno 6. den MC.

Aspekce

Zepředu – zatížené laterální hrany chodidel, pravá patela valgózní, hypotrofie stehna LDK, deviace pupku kaudálně vpravo, čtyři jizvy v oblasti břicha, větší thorakobrachiální trojúhelník vpravo, levé rameno výše

Ze zadu – mírná valgozita levé paty, hypotrofie stehna LDK, hypertonus PV svalů v oblasti bederní páteře bilaterálně, hlubší taile vpravo, větší thorakobrachiální trojúhelník vpravo, prominující mediální okraje lopatek, levé rameno výše

Z boku – protrakce ramen, antevertze pánve, mírná hyperlordóza bederní páteře



Obrázek 11 – Aspekce zepředu, ze zadu a z boku (foto autor)

Vyšetření pánevního dna dle Tichého – pružný odpor ve směru horizontálním, diagonálním a parakoccygeálním.

Aspekce kolenních kloubů – žádné otoky, levé koleno po plastice LCA – 2 jizvy po artroskopických vstupech do kloubu, jedna tři centimetry dlouhá jizva po štěpu z m. semitendinosus v oblasti pes anserinus, valgozita pravé pately

Palpace kolenních kloubů a jejich okolí

Vstupní vyšetření: hlavička fibuly volná bilaterálně, kraniokaudální pohyb obou patel stejný, lateroraterální pohyb pately LDK výraznější mediálním směrem oproti pravé patele, krepitace levé pately, jizvy neaktivní

Výstupní vyšetření: obnovení laterolaterálního pohybu levé pately v laterálním směru, v mediálním směru zůstává mírný rozdíl oproti pravé patele, levá patela s drobnými krepitacemi

Antropometrické vyšetření

Tabulka 8. Srovnání obvodových rozměrů DKK vstupního a výstupního měření (v cm)

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Obvod stehna 10 cm nad patelou	44	42	44	43
Obvod stehna těsně nad kolenem přes mm. vasti	37	35	37	36
Obvod kolena přes patelu	36	36	36	36
Obvod přes tuberositas tibiae	31	31	31	31
Obvod lýtka v nejsilnějším místě	32	32	32	32

Funkční i anatomická délka DKK je stejná u všech měření.

Goniometrické vyšetření

Tabulka 9. Goniometrické vyšetření DKK vstupního měření

Místo měření	Pohyb		Rozsah pohybu	
			Pravá DK	Levá DK
Kyčel	Flexe	s flektovanou DK	125°	125°
		s extendovanou DK	80°	85°
	Extenze		15°	15°
	Abdukce		40°	40°
	Addukce		25°	25°
	Vnitřní rotace		40°	40°
	Zevní rotace		50°	50°
Koleno	Flexe		130°	115°
	Extenze		0°	10°
Hlezno	Plantární flexe		40°	40°
	Dorzální flexe		15°	15°

Výstupní měření

Ve výstupním měření goniometrického vyšetření byly naměřeny jiné hodnoty ve flexi s extendovanou DK v obou kyčlích – pravá 90°, levá 90° a v kolenním kloubu LDK činila flexe 125°.

Vyšetření svalů kolenního kloubu

Vstupní vyšetření

- **Trofika** – hypotrofie stehenních svalů na LDK – výrazněji mm. vasti (viz Tabulka 8)
- **Tonus** – hypertonus flexorů kolene a mm. gastrocnemii na PDK, extenzory pravého kolene mírně hypotonní
- **Bolestivost** – palpační bolestivost mm. vasti na obou DK, palpační citlivost

m. sartorius a m. gracilis na obou DK

Výstupní vyšetření

- **Trofika** – přetrvává patrná hypotrofie svalů stehna na LDK, mm. vasti nejsou již výrazně hypotrofické
- **Tonus** – mírný hypertonus flexorů a mírný hypotonus extenzorů na PDK
- **Bolestivost** – mm. vasti palpačně nebolestivé ale citlivé více na LDK, přetrvává mírná citlivost m. sartorius a m. gracilis na obou DK

Testy stability kolenního kloubu

Tabulka 10. Testy stability kolenního kloubu vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravé	Levé	Pravé	Levé
Koleno				
Testy stability:				
Přední zásuvkový test	N	N	N	N
Zadní zásuvkový test				
Abdukční test		P		P
Addukční test				

Vysvětlivky: negativní: N, pozitivní: P

Specifické testy

1. Trendelenburgův test (T. test)

Tabulka 11. Trendelenburgův test DKK vstupního a výstupního vyšetření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
DK				
T. test	negativ	negativ	negativ	negativ

2. Stoj na špičkách – výpon

- vstupní měření – 18 sekund
- výstupní měření – 22 sekund

3. Dřepy

Tabulka 12. Počet dřepů na DKK během vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Počet dřepů	26	10	30	20

4. Functional Movement Screen (FMS) dle Gray Cook

Tabulka 13. Výsledky FMS dle Gray Cook

MĚŘENÍ		VSTUPNÍ	VÝSTUPNÍ
Test		skóre	skóre
1. Hluboký dřep (<i>Deep squat</i>)		0	1
2. Krok přes překážku (<i>Hurdle step</i>)	dx.	3	3
	sin.	3	3
3. Výpad (<i>Inline lung</i>)	dx.	2	2
	sin.	1	2
4. Pohyblivost ramen (<i>Shoulder mobility</i>)	dx.	3	3
	sin.	3	3
5. Aktivní elevace DK (<i>Active straight – leg raise</i>)	dx.	2	3
	sin.	2	3
6. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (<i>Trunk stability pushup</i>)		2	3
7. Stabilita trupu v rotaci (<i>Rotary stability</i>)	dx.	2	2
	sin.	2	2
Celkem bodů		25	30

Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu

Tabulka 14. Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu během vstupního a výstupního měření verbálně v procentech

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Hodnota	80	40	90	70

Shrnutí kineziologického rozboru hráčky č. 2

Vstupní měření

Anamnéza a kineziologický rozbor byly odebrány v 5. dnu menstruačního cyklu (MC). Při vstupním měření bylo zjištěno, že stehenní svaly DKK vykazují patrnou asymetrii. Extenzory kolenního kloubu LDK jsou hypotrofické – výrazněji mm. vasti. Hypotrofické jsou i flexory levého kolenního kloubu. Síla LDK je nižší, což je patrné u specifického testu č. 3 (dřepy). U FMS testu nedokáže provést test č. 1 – Hluboký dřep. V FMS testu získala celkem 25 bodů. Trendelenburgův test je negativní na obou DKK. Vyšetření aspekce kolenních kloubů zjistilo tři neaktivní jizvy po artroskopické plastice LCA. Laterolaterální hybnost levé pately je omezena. Abdukční a addukční test je pozitivní u levého kolene. Hráčka subjektivně ohodnotila stabilitu pravého kolenního kloubu na 80% a levého na 40%.

S probandkou jsme se vídaly 2x týdně v období duben – červen. Celkem jsme se viděly 16x. Hráčka velmi dobře spolupracovala během osmi týdnů terapie. K cvičení přistupovala aktivně.

Výstupní měření

Výstupní měření bylo provedeno v 5. dnu MC. Změnilo se goniometrické vyšetření flexe levého kolene na 125° a flexe obou kyčlí s extendovanou DK na 90°. Přetrvává mírná asymetrie stehenních svalů DKK. Došlo k úpravě hypotrofie u mm. vasti na levé DK. Aktivita svalů LDK se zvyšuje, neboť hráčka zvládne o 10 dřepů. Zvýšila si skóre u FMS testu – získala celkem 30 bodů. Obnovila se hybnost levé pately laterálním směrem. Hráčka má pocit vyšší stability především levého kolenního kloubu – subjektivně hodnotí jeho stabilitu na 70%.

4.2 Skupina B (nezohledňující fáze menstruačního cyklu)

4.2.1 Kazuistika hráčky č. 3

Osobní údaje (slečna V., 22 let)

Rok narození: 1992

Výška: 175 cm

Váha: 62 kg

Anamnéza

Osobní anamnéza: v roce 2013 drobná distorze pravého kolenního kloubu. V roce 2014 distorze pravého kolenního kloubu, natažené ligg. collaterale, výpotek v kloubu – terapie konzervativní, výpotek se vstřebal.

Rodinná anamnéza: matka má hypertenzi a žilní trombózu

Sportovní anamnéza: aktivně hraje florbal 12 let a fotbal 10 let

Pracovní anamnéza: studentka VŠ

Sociální anamnéza: bezvýznamná

Farmakologická anamnéza: žádné léky neužívá. Hormonální antikoncepci brala čtyři roky, přestala v lednu 2014.

Alergologická anamnéza: žádné alergie

Gynekologická anamnéza: první menstruace (MC) ve 14 letech. Průměrná délka MC za leden až duben 2014 je 30 dní. (Příloha 14)

Nynější potíže: má pocit nestability pravého kolenního kloubu, proto při zátěži (sportu) na radu lékaře používá ortézu (neoprenovou)

Kineziologický rozbor

Vstupní měření a vyšetření bylo provedeno 6. den MC.

Výstupní měření a vyšetření bylo provedeno 5. den MC.

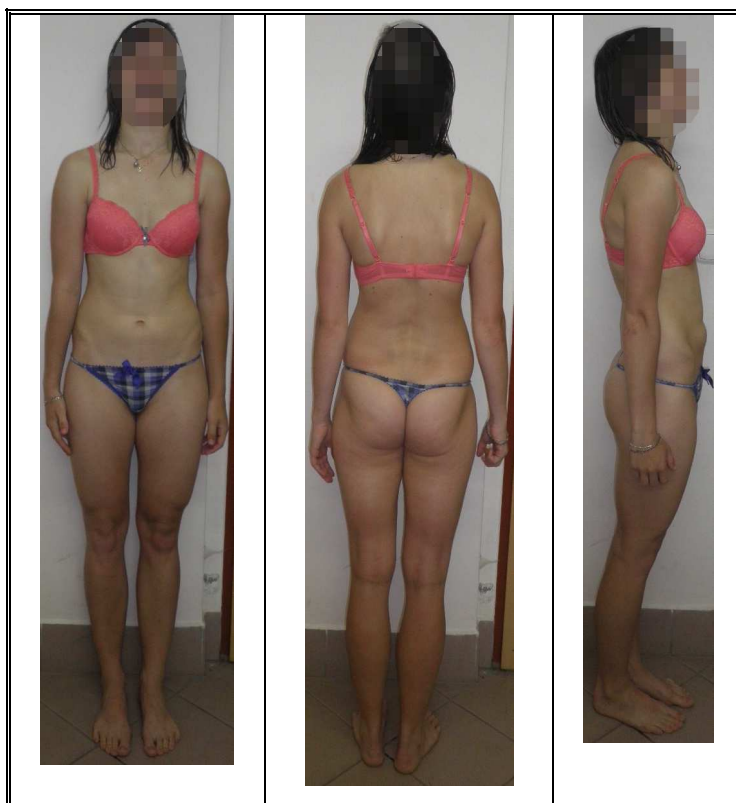
Aspekce

Zepředu – zatíženější laterální hrana chodidel, hypertonus stehna LDK, prominující hřeben pravé pánevní kosti, větší thorakobrachiální trojúhelník vlevo, prominující claviculy, pravé rameno výše

Ze zadu – valgózní paty, zatíženější pravá pata, hypertonus lýtky a stehna PDK, asymetrie subgluteálních rýh, hypertonus PV svalů v oblasti bederní páteře bilaterálně, hlubší taile vlevo, větší thorakobrachiální trojúhelník vlevo, prominující mediální hrany lopatek a dolního úhlu lopatek, pravé rameno výše, záklon hlavy

- šikmá pánev vpravo (palpační vyšetření)

Z boku – protrakce ramen, antevertze pánve, hyperlordóza bederní páteře, záklon hlavy



Obrázek 12 – Aspekce zepředu, ze zadu a z boku (foto autor)

Vyšetření pánevního dna dle Tichého – hypertonus parakoccygeálně vpravo i vlevo

Aspekce kolenních kloubů – bez otoků, bez jizev, patela ve středním postavení

Palpace kolenních kloubů a jejich okolí

Vstupní vyšetření: hlavička fibuly volná bilaterálně, kraniokaudální pohyb obou patel stejný, výraznější laterolaterální pohyb (mediálním i laterálním směrem) pravé pately, drobné krepitace pravého kolene

Výstupní vyšetření: kraniokaudální pohyb obou patel stejný, přetrvává výraznější laterolaterální pohyb pravé pately, drobné krepitace pravého kolene

Antropometrické vyšetření

Tabulka 15. Srovnání obvodových rozměrů DKK vstupního a výstupního měření (v cm)

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Obvod stehna 10 cm nad patelou	45	46	46	46
Obvod stehna těsně nad kolenem přes mm. vasti	40	40	40	40
Obvod kolena přes patelu	40	40	40	40
Obvod přes tuberositas tibiae	38	38	38	38
Obvod lýtky v nejširším místě	40	40	40	40

Anatomická délka (spina – mediální maleolus) DKK: PDK 93 cm, LDK 94 cm.

Goniometrické vyšetření

Tabulka 16. Goniometrické vyšetření DKK (vstupní měření)

Místo měření	Pohyb		Rozsah pohybu	
			Pravá DK	Levá DK
Kyčel	Flexe	s flektovanou DK	120°	120°
		s extendovanou DK	80°	80°
	Extenze	15°	15°	
	Abdukce	40°	40°	
	Addukce	20°	20°	
	Vnitřní rotace	40°	40°	
	Zevní rotace	50°	50°	
Koleno	Flexe	125°	130°	
	Extenze	10°	5°	
Kotník	Plantární flexe	45°	45°	
	Dorzální flexe	15°	15°	

Výstupní měření

Ve výstupním měření goniometrického vyšetření byly naměřeny stejné hodnoty jako ve vstupním měření.

Vyšetření svalů kolenního kloubu

Vstupní vyšetření

- **Trofika** – symetrie trofiky obou DDK (viz Tabulka 15)
- **Tonus** – hypertonus flexorů kolene a mm. gastrocnemii na PDK, hypotonus přední strany stehna na PDK, hypertonus extenzorů kolene na LDK, hypotonus flexorů kolene a mm. gastrocnemii na LDK
- **Bolestivost** – palpačně citlivé všechny hypertonní svaly
- **Zkrácené svaly** – m. rectus femoris a hamstringy obou DKK

Výstupní vyšetření

- **Trofika** – symetrie trofiky obou DKK
- **Tonus** – přetrvává mírný hypertonus flexorů kolene a mm. gastrocnemii a mírný hypotonus přední strany stehna na PDK
- **Bolestivost** – palpační citlivost flexorů pravého kolene
- **Zkrácené svaly** – hamstringy obou DKK

Testy stability kolenního kloubu

Tabulka 17. Testy stability kolenního kloubu vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravé	Levé	Pravé	Levé
Koleno				
Testy stability:				
Přední zásuvkový test	N		N	
Zadní zásuvkový test		N		N
Abdukční test	P		P	
Addukční test				

Vysvětlivky: *negativní: N, pozitivní: P*

Specifické testy

1. Trendelenburgův test (T. test)

Tabulka 18. Trendelenburgův test DKK vstupního a výstupního vyšetření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
DK				
T. test	mírně pozitiv	mírně pozitiv	negativ	negativ

2. Stoj na špičkách - výpon

- vstupní měření – 15 sekund
- výstupní měření – 20 sekund

3. Dřepy

Tabulka 19. Počet dřepů na DKK během vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Počet dřepů	30	40	36	42

4. Functional Movement Screen (FMS) dle Gray Cook

Tabulka 20. Výsledky FMS dle Gray Cook

MĚŘENÍ		VSTUPNÍ	VÝSTUPNÍ
Test		skóre	skóre
1. Hluboký dřep (<i>Deep squat</i>)		2	2
2. Krok přes překážku (<i>Hurdle step</i>)	dx.	3	3
	sin.	3	3
3. Výpad (<i>Inline lung</i>)	dx.	1	2
	sin.	2	2
4. Pohyblivost ramen (<i>Shoulder mobility</i>)	dx.	2	3
	sin.	1	2
5. Aktivní elevace DK (<i>Active straight – leg raise</i>)	dx.	2	2
	sin.	2	2
6. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (<i>Trunk stability pushup</i>)		2	2
7. Stabilita trupu v rotaci (<i>Rotary stability</i>)	dx.	1	2
	sin.	1	2
Celkem bodů		22	27

Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu

Tabulka 21. Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu během vstupního a výstupního měření verbálně v procentech

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Hodnota	50	50	70	70

Shrnutí kineziologického rozboru hráčky č. 3

Vstupní měření

Anamnéza a kineziologický rozbor byly odebrány v 6. dnu MC. Při vstupním měření byla zjištěna asymetrie svalového tonu na obou DKK. Extenzory kolenního kloubu PDK, flexory kolene a mm. gastrocnemii na LDK jsou hypotonické. Hypertonické jsou flexory kolene a mm. gastrocnemii na PDK a extenzory kolene na LDK. Všechny hypertonní svaly jsou palpačně citlivé. Obě DKK vykazují zkrácený m. rectus femoris a hamstringy. Aktivita PDK je mírně nižší podle specifického testu č. 3 (dřepy). V FMS testu získala celkem 22 bodů. Trendelenburgův test je mírně pozitivní na pravé i levé DK. Oba kolenní klouby jsou aspekčně podobné. Hybnost pravé pately je omezena v laterolaterálním směru. Pravé koleno má pozitivní abdukční a addukční test. Hráčka subjektivně ohodnotila stabilitu obou kolenních kloubů na 50%.

S probandkou jsme se vídaly 2x týdně v období duben – červen. Celkem jsme se viděly 16x. Během této doby přistupovala hráčka k cvičení aktivně a svědomitě.

Výstupní měření

Výstupní měření bylo provedeno v 5. dnu MC. Přetrvává mírná asymetrie tonu na PDK a palpační citlivost flexorů pravého kolene. Hamstringy obou DK zůstávají zkrácené. Síla svalů se zvyšuje více na PDK. Zvýšilo se skóre u FMS testu – hráčka získala celkem 27 bodů. Zůstávají drobné krepitace pravého kolene a výraznější laterolaterální hybnost pravé pately. Hráčka má pocit vyšší stability kolen, proto je hodnotí na 70%.

4.2.2 Kazuistika hráčky č. 4

Osobní údaje (slečna K., 19 let)

Rok narození: 1994

Výška: 172 cm

Váha: 60 kg

Anamnéza

Osobní anamnéza: na 2. stupni ZŠ utrpěla distorzi levého kolenního kloubu – terapie: DD proudy. Dále měla rozštípané kůstky v pravém zápěstí a našťipnuté levé zápěstí – podrobnosti a rok úrazu si už nepamatuje.

Rodinná anamnéza: matka má hypertenzi a žilní trombózu

Sportovní anamnéza: fotbal hraje aktivně 4 – 5 let

Pracovní anamnéza: studentka SŠ

Sociální anamnéza: bezvýznamná

Farmakologická anamnéza: neužívá žádné léky. Nikdy neužívala hormonální antikoncepci.

Alergologická anamnéza: žádné alergie

Gynekologická anamnéza: první menstruace (MC) ve 14 letech. Průměrná délka MC za leden až duben 2014 je 30 dní. (Příloha 15)

Nynější potíže: žádné potíže

Kineziologický rozbor

Vstupní měření a vyšetření bylo provedeno 6. den MC.

Výstupní měření a vyšetření bylo provedeno 5. den MC.

Aspekce

Zepředu – zatížené mediální hrany chodidel, zatížené prsty na DKK, hypertonus stehna LDK, valgózní pately, prominující claviculy

Ze zadu – valgózní levá pata, hypertonus stehna PDK, hlubší taile vlevo, větší

thorakobrachiální trojúhelník vlevo, prominující mediální okraje lopatek a dolní úhly lopatek, pravé rameno výše

Z boku – protrakce ramen, antevertze pánve, hyperlordóza bederní páteře, mírná hyperkyfóza horní hrudní páteře a plató dolní hrudní páteře



Obrázek 13 – Aspekce zepředu, zezadu a z boku (foto autor)

Vyšetření pánevního dna dle Tichého – hypertonus laterálním a parakoccygeálním směrem bilaterálně

Aspekce kolenních kloubů – bez otoků, žádné jizvy, valgozita obou patel

Palpace kolenních kloubů a jejich okolí

Vstupní vyšetření: hlavička fibuly volná bilaterálně, hypermobilní kraniokaudální a laterolaterální pohyb obou patel, bez krepitací

Výstupní vyšetření: je stejné jako vstupní vyšetření

Antropometrické vyšetření

Tabulka 22. Srovnání obvodových rozměrů DKK vstupního a výstupního měření (v cm)

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Obvod stehna 10 cm nad patelou	43	43	43	43
Obvod stehna těsně nad kolenem přes mm. vasti	37	37	37	37
Obvod kolena přes patelu	35	35	35	35
Obvod přes tuberositas tibiae	31	31	31	31
Obvod lýtky v nejširším místě	32	32	32	32

Funkční i anatomická délka DKK je stejná u všech měření.

Goniometrické vyšetření

Tabulka 23. Goniometrické vyšetření DKK (vstupní měření)

Místo měření	Pohyb		Rozsah pohybu	
			Pravá DK	Levá DK
Kyčel	Flexe	s flektovanou DK	125°	125°
		s extendovanou DK	80°	80°
	Extenze	15°	15°	
	Abdukce	40°	40°	
	Addukce	20°	20°	
	Vnitřní rotace	30°	30°	
	Zevní rotace	60°	60°	
Koleno	Flexe	130°	125°	
	Extenze	10°	10°	
Hlezno	Plantární flexe	40°	40°	
	Dorzální flexe	15°	15°	

Výstupní měření

Goniometrické hodnoty výstupního měření jsou stejné jako vstupního.

Vyšetření svalů kolenního kloubu

Vstupní vyšetření

- **Trofika** – symetrie trofiky obou DKK (viz Tabulka 22)
- **Tonus** – hypertonus m. quadriceps femoris a hypotonus hamstringů na LDK, hypertonus hamstringů a mm. gastrocnemii a hypotonus m. quadriceps femoris na PDK
- **Bolestivost** – palpační citlivost všech hypertonních svalů více na PDK

Výstupní vyšetření

- **Trofika** – symetrie trofiky obou DKK
- **Tonus** – přetrvává hypertonus hamstringů na PDK
- **Bolestivost** – palpační citlivost hypertonních hamstringů na PDK

Testy stability kolenního kloubu

Tabulka 24. Testy stability kolenního kloubu vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
Koleno	Pravé	Levé	Pravé	Levé
Testy stability:				
Přední zásuvkový test				
Zadní zásuvkový test	N	N	N	N
Abdukční test				
Addukční test				

Vysvětlivky: negativní: N

Specifické testy

1. Trendelenburgův test (T. test)

Tabulka 25. Trendelenburgův test DKK vstupního a výstupního vyšetření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
T. test	mírně pozitiv	mírně pozitiv	mírně pozitiv	negativ

2. Stoj na špičkách - výpon

- vstupní měření – 10 sekund
- výstupní měření – 10 sekund

3. Dřepy

Tabulka 26. Počet dřepů na DKK během vstupního a výstupního měření

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Počet dřepů	20	22	22	23

4. The Functional Movement Screen (FMS) dle Gray Cook

Tabulka 27. Výsledky FMS dle Gray Cook

MĚŘENÍ		VSTUPNÍ	VÝSTUPNÍ
Test		skóre	skóre
1. Hluboký dřep (<i>Deep squat</i>)		2	2
2. Krok přes překážku (<i>Hurdle step</i>)	dx.	3	3
	sin.	3	3
3. Výpad (<i>Inline lung</i>)	dx.	1	2
	sin.	2	2
4. Pohyblivost ramen (<i>Shoulder mobility</i>)	dx.	3	3
	sin.	2	2
5. Aktivní síla nohy (<i>Active straight – leg raise</i>)	dx.	2	2
	sin.	2	2
6. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (<i>Trunk stability pushup</i>)		2	2
7. Stabilita trupu v rotaci (<i>Rotary stability</i>)	dx.	1	2
	sin.	2	2
Celkem bodů		25	27

Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu

Tabulka 28. Subjektivní hodnocení stability kolenního kloubu během vstupního a výstupního měření verbálně v procentech

MĚŘENÍ	VSTUPNÍ		VÝSTUPNÍ	
DK	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Hodnota	100	100	100	100

Shrnutí kineziologického rozboru hráčky č. 4

Vstupní měření

Anamnéza a kineziologický rozbor byly odebrány v 6. dnu MC hráčky. Při vstupním měření bylo zjištěno, že na DKK se nachází asymetrie svalového tonu. Na PDK jsou hypotonní m. quadriceps femoris a hypertonní hamstringy s mm. gastrocnemii. Na LDK vykazují hypertonus m. quadriceps femoris a hypotonus hamstringy. Palpačně citlivé jsou všechny hypertonické svaly. Síla PDK je nepatrně nižší podle specifického testu č. 3 (dřepy). Ve FMS testu získala celkem 22 bodů. Trendelenburgův test je mírně pozitivní na pravé i levé DK. Oba kolenní klouby vyhlíží aspekčně stejně. Hybnost pravé a levé pately je hypermobilní a kraniokaudálním i laterolaterálním směru. Testy stability kolen jsou negativní. Hráčka subjektivně ohodnotila stabilitu obou kolenních kloubů na 100%.

S probandkou jsme se vídaly 2x týdně v období duben – červen. Celkem jsme se viděly 16x. Hráčka velmi dobře spolupracovala během všech osmi týdnů terapie. K cvičení přistupovala aktivně.

Výstupní měření

Výstupní měření bylo provedeno v 5. dnu MC. Došlo k úpravě tonu na LDK. Hypertonní a palpačně citlivé přetrvávají hamstringy PDK. Trendelenburgův test LDK je negativní a PDK nadále mírně pozitivní. Zvýšila si skóre u FMS testu – získala celkem 27 bodů. Subjektivní pocit stability kolenních kloubů zůstává na 100%.

5 DISKUZE

Problematika zranění ve sportu je velmi diskutovaným tématem trenérů, realizačních týmů, samotných sportovců, lékařů, fyzioterapeutů i široké laické veřejnosti. Mnohé zdroje uvádí fotbal jako rizikový sport.

V ženském fotbale dochází nejčastěji k traumatizaci DKK. Až dvě třetiny všech zranění jsou lokalizovány právě na DKK hlavně v oblasti kolenního a hlezenního kloubu (Anonymous; c). Podle Podškubky (2005) je až 70% zranění ligamentózního aparátu způsobeno sportovním úrazem. Výskyt zranění lig. cruciatum anterius (LCA) ční 3-7x vyšší u žen než u mužů. Poškození LCA nekontaktním způsobem během zápasů je 6x vyšší u žen v porovnání s muži (Engebretsen, Steffen, 2006).

Velmi podrobně se problematice kolenního kloubu věnuje Kapandji (1987), zaměřuje se na anatomický a hlavně biomechanický popis kolene a jeho struktur. Co se týká menstruačního (ovariálního) cyklu, hormonální regulace a vlivu ženských pohlavních hormonů na ligamenta, musela jsem čerpat převážně ze zahraničních zdrojů, které obsahují mnohem více informací o této problematice než česká odborná literatura.

Výzkumná část je založena na dvou cílech a jedné výzkumné otázce. Prvním cílem bylo sestavení specifické sestavy cviků (SSC), kterou bych zařadila do tréninkové jednotky pro skupinu hráček fotbalu. SSC měla sloužit jako doplněk klasického tréninku a byla prováděna v průpravné části tréninku. Po zahřátí následoval strečink a po něm cvičení SSC. Cvičení SSC trvalo přibližně 10 minut a bylo vedeno mojí osobou.

Pro tento účel jsem vytvořila specifickou sestavu cviků, která má dvě části. První je **dynamická** a obsahuje čtyři prvky. Jejím úkolem je rozvoj ko-kontrační aktivity svalů kolem kolenních kloubů. Druhá část sestavy obsahuje čtyři cviky, které by měly stabilizovat kolenní kloub, proto se nazývá **stabilizační**.

Druhým cílem bylo porovnat efektivitu specifické sestavy na stabilizaci kolene cvičené skupinou „A“ podle fází cyklu a skupinou „B“, která tyto fáze menstruačního cyklu nezohledňovala.

K uskutečnění cíle práce jsem si hráčky (ve věku 19 – 26 let) rozdělila do dvou skupin (A a B). V době konání výzkumu ani jedna z hráček neužívala hormonální

antikoncepci. Skupina „A“ prováděla cviky podle toho, v jaké fázi menstruačního cyklu se zrovna nacházela. Když byly dívky v období mezi prvním menstruačním dnem a ovulací (14.den cyklu) – ve folikulární fázi – cvičily na tréninku dynamickou část SSC. Byly-li v období mezi ovulací (15. den) a koncem menstruačního cyklu, tedy ve fázi luteální, věnovaly se na tréninku stabilizačním cvikům. Úkolem SSC u této skupiny bylo pozitivně ovlivňovat stabilitu jejich kolenních kloubů na základě zvýšené či snížené laxicity ligament z důvodu vlivu ženských pohlavních hormonů – estrogeneru, progesteronu.

Skupina „B“ nezohledňovala fáze menstruačního cyklu, takže hráčky cvičily na základě náhodného výběru cviků. Před každým tréninkem jedna hodila mincí. Pokud mince dopadla rubem navrch, cvičila se první (dynamická) část SSC. Jestliže byl nahoře líc, cvičila se druhá (stabilizační) část.

Podle Škorpila (2011) ženské tělo ve folikulární fázi cyklu velmi dobře snáší silový a intenzivní trénink. Proto je vhodné v této době trénovat rozvoj síly a rychlosti. V luteální fázi (po ovulaci) tělo ženy velmi dobře snáší velké objemy tréninku vytrvalosti, protože se zlepšuje využívání tuků jako zdroje energie (Škorpil, 2011). V posledním týdnu před menstruací by měly být objemy zátěže nižší. Ženské tělo by se mělo vyvarovat tréninků síly i běhům rychlostním a tempovým (Škorpil, 2011).

Na základě druhého cíle jsem si stanovila výzkumnou otázku: Zda a jaký vliv bude mít aplikace SSC při respektování fáze menstruačního cyklu na stabilizaci kolenního kloubu DKK?

Hráčkám byla odebrána anamnéza a bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření. Výstupní kineziologické vyšetření absolvovaly fotbalistky cca po dvou měsících (8 týdnech). Pro zpřesnění porovnání obou vyšetření jsem vyšetřovala probandky mezi 5.-6. dnem jejich menstruačního cyklu. Od dívek byl získán menstruační kalendář za měsíce leden až duben 2014, kam probandky zaznamenaly dny, kdy dostaly menstruaci (= 1.den cyklu). Během těchto měsíců měly dívky 3 menstruační cykly, z kterých byla získána průměrná délka jednoho jejich cyklu. Průměrná délka cyklu se u hráček pohybovala mezi 28 – 31 dny.

- Hráčka č. 1 (skupina „A“) – 31 dní; období ovulace 14.-16. den MC
- Hráčka č. 2 (skupina „A“) – 28 dní; období ovulace 13.-15. den MC
- Hráčka č. 3 (skupina „B“) – 30 dní; období ovulace 14.-16. den MC
- Hráčka č. 4 (skupina „B“) – 30 dní; období ovulace 14.-16. den MC

Společným ukazatelem období ovulace je 15. den MC. Vzhledem k tomuto zjištění byl 15. den cyklu určen jako překlenovací mezi cvičením dynamické a stabilizační části. Od 1. do 14. dne cyklu cvičily probandky skupiny „A“ dynamickou část SSC. Od 15. do konce cyklu cvičily tyto probandky stabilizační část SSC.

Čtyři specifické testy byly použity k objektivizaci výzkumu – Trendelenburgův test, stoj na špičkách s přivřenýma očima, dřepy na jedné DK a Functional movement screen (dle Gray Cook).

Hodnoty výstupního vyšetření jsem porovnávala se vstupním kineziologickým vyšetřením. Na základě tohoto porovnání jsem zjistila změny v měření obvodových rozměrů u obou hráček skupiny „A“ respektující fáze menstruačního cyklu (viz **Tabulka 1** a **Tabulka 8**). Domnívám se, že je to dáno vážným sportovním úrazem, který se oběma dívkám přihodil v roce 2013 a který byl řešen operativním způsobem. Následkem toho jsou některé svaly DK hypotrofické. Hodnoty výstupního měření prokázaly, že se podařilo upravit hypotrofii svalů operované DK. Přesto ale zůstávají některé svaly oslabené, a rozložení svalové hmoty operované DK není stejné jako u druhé DK.

Myslím si, že důležitou výpovědní hodnotu mají odlišnosti specifických testů vstupního a výstupního měření. Trendelenburgův test se změnil u hráčky č. 1, 3 a 4. Po výstupním vyšetření je na pravé DK u hráčky č. 1 a 3 Trendelenburgův test negativní a u hráčky č. 4 je negativní tento test na levé DK.

Doba, po kterou testovaná probandka udržela kvalitní stoj na špičkách, se pozitivně změnila u tří hráček (**Tabulka 29**).

Tabulka 29: Doba stoje na špičkách vstupního (VST) a výstupního (VÝS) vyšetření

hráčka	Č. 1		Č. 2		Č. 3		Č. 4	
vyšetření	VST	VÝS	VST	VÝS	VST	VÝS	VST	VÝS
doba stoje (s)	13	19	18	22	15	20	10	10

U všech hráček došlo k posílení extenzorů kolenního kloubu na obou DKK. Hodnoty vstupního měření se pohybovaly v rozmezí 0 – 30 dřepů na PDK a 10 – 40 na LDK. U výstupního vyšetření je prokazatelně vyšší rozmezí: 5 – 36 dřepů na PDK a 20 – 42 na LDK. Domnívám se, že se tak stalo na základě dynamických cviků SSC. **Tabulka 30** ukazuje počty dřepů na PDK i LDK a porovnává jejich hodnoty jako změny v procentech. Je zjevné, že výraznější změny dosahují probandky skupiny „A“ (hráčka č. 1 a č. 2), které cvičily SSC na základě respektování folikulární a luteální fáze MC. Zvýšení se u těchto hráček pohybuje v rozmezí mezi 4 – 500%. Probandky skupiny „B“ (hráčka č. 3 a č. 4) nezohledňovaly fyziologii MC a jejich vyšší hodnoty výsledků se pohybují v rozmezí mezi 5 – 10%. Když sečtu všechna zvýšení skupiny „A“ dostanu celkem 619%. Sečtu-li všechna zvýšení skupiny „B“ dostanu 40%. Hodnota skupiny „A“ je cca 15x vyšší než hodnota skupiny „B“.

Tabulka 30: Počty dřepů na DKK během vstupního (VST) a výstupního (VÝS) měření a porovnání jejich hodnot ve formě změn v procentech

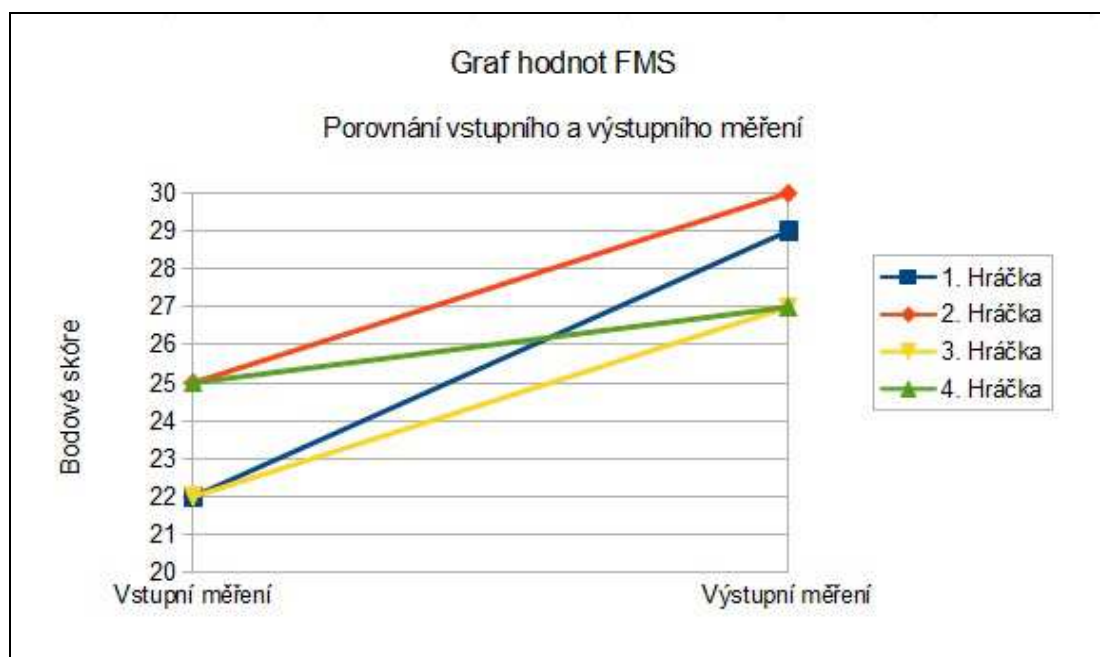
	MĚŘENÍ		VST	VÝS	Změny v procentech (v %)
Skupina „A“ (respektující fáze MC)	Hráčka č. 1	dx.	0	5	zvýšení o 500%
		sin.	25	26	zvýšení o 4%
	Hráčka č. 2	dx.	26	30	zvýšení o 15%
		sin.	10	20	zvýšení o 100%
Skupina „B“ (nezohledňuje fáze MC)	Hráčka č. 3	dx.	30	36	zvýšení o 20%
		sin.	40	42	zvýšení o 5%
	Hráčka č. 4	dx.	20	22	zvýšení o 10%
		sin.	22	23	zvýšení o 5%

Třetí specifický test (dřepy na jedné DK) zkoumal sílu extenzorů v oblasti kolenního kloubu. Kromě toho zkoumal i koaktivaci svalů DK z pozic stoj→dřep→stoj. Podle **tabulky 30** zabývající se třetím specifickým testem (dřepy na jedné DK) se domnívám, že SSC respektující fáze MC mělo vyšší vliv na dynamickou sílu DKK a koaktivaci jejich svalů.

Vstupní hodnocení FMS se pohybovalo v rozmezí 22 – 25 bodů. Při výstupním hodnocení vzrostlo na 27 – 30 bodů (**Graf 1**). Je zajímavé, že křivka 2. a 3. hráčky je souběžná, pouze hodnoty jsou jiné. Soudím, že jde pouze o náhodu. Také jsem přesvědčena, že důvodem zvýšeného skóre jsou stabilizační cviky SSC.

Podle **grafu 1** si myslím, že SSC cvičená na základě respektování fází MC má vyšší efektivitu na stabilizaci kolenních kloubů. Obě hráčky skupiny „A“ dosáhly vyšších hodnot při testu FMS, který hodnotil kvalitu pohybu v 7 pohybových vzorech.

Graf 1: Porovnání hodnot FMS vstupního a výstupního měření



Z **tabulky 31** vyplývá, že u tří hráček došlo ke změně stability. Dle jejich subjektivního hodnocení došlo u obou kolenních kloubů ke zkvalitnění stabilizace. Hráčky skupiny „A“ dosahují po součtu změn v procentech dohromady 80%. Součet

probandek skupiny „B“ je pouze 40%. Celkový součet skupiny „A“ je tak 2x vyšší než skupiny „B“. Dle tohoto zjištění si trůfám říci, že hráčky skupiny „A“, která respektovala fáze MC, mají subjektivní vyšší pocit stability obou DKK oproti skupině „B“ nezohledňující fyziologii MC.

Tabulka 31: Porovnání subjektivních hodnot stability pravého kolene v procentech

	MĚŘENÍ		VST	VÝS	Změny v procentech (v %)
Skupina „A“ (respektující fáze MC)	Hráčka č. 1	dx.	70	90	zvýšení o 20%
		sin.	70	90	zvýšení o 20%
	Hráčka č. 2	dx.	80	90	zvýšení o 10%
		sin.	40	70	zvýšení o 30%
Skupina „B“ (nezohledňuje fáze MC)	Hráčka č. 3	dx.	50	70	zvýšení o 20%
		sin.	50	70	zvýšení o 20%
	Hráčka č. 4	dx.	100	100	0% (beze změny)
		sin.	100	100	0% (beze změny)

Ze subjektivních hodnot stability kolenních kloubů je patrné, že 3 ze 4 dívek hodnotí stejnou hodnotou koleno levé i pravé. Jsem toho názoru, že dívky si nejsou dostatečně vědomy rozdílných pocitů v obou kloubech, neboť ještě nikdy nebyly žádány, aby samy ohodnotily konkrétní část jejich těla a porovnaly ji se stejnou částí na druhé polovině těla. Změny si je vědoma pouze hráčka č. 2, která je po operaci levého kolene.

Z celého výzkumného šetření vyplývá, že se mi podařilo splnit první cíl, který jsem si stanovila. Vytvořila jsem specifickou sestavu cviků, kterou jsem zařadila do tréninkové jednotky. Druhým cílem bylo porovnání efektivity specifické sestavy cvičené skupinou „A“ a „B“. Jak je patrné z výsledků, u všech testovaných hráček došlo ke změnám některých hodnot. Tyto změny byly u všech hráček pozitivní. Je zjevné, že mnou navržená specifická soustava cviků pozitivně ovlivnila všechny 4 hráčky

bez ohledu na to, jestli respektovaly fáze MC nebo je nezohledňovaly.

Po porovnání výsledků si myslím, že mnou navržená specifická sestava cviků (SSC) má výraznější vliv na stabilizaci kolenního kloubu u hráček skupiny „A“, které respektovaly fáze (folikulární a luteální) menstruačního cyklu. Na hráčky skupiny „B“, které nezohledňovaly fyziologii menstruačního cyklu, má také vliv, ale menší než u skupiny „A“. Soudím tak podle **tabulky 30** (dřepy na jedné DK), **grafu 1** (FMS) a **tabulky 31** (subjektivní hodnocení stability kolene PDK a LDK)

Na závěr výsledků bych ráda zdůraznila několik skutečností. Výzkumný soubor je příliš malý na to, aby výsledky měly skutečnou výpovědní hodnotu. Původně jsem zamýšlela testovat šest dívek, ale dvě mi před začátkem výzkumu oznámily, že se jej nezúčastní. Dále bych podotkla, že u tří vyšetřovaných hráček již v minulosti došlo k traumatizaci některého kolenního kloubu nebo jeho struktur. Myslím si, že tato poranění měla vliv, byť jen nepatrný, na biomechaniku kloubu. Nelze proto říci, že oba klouby dívek fungují biomechanicky shodně.

Ráda bych uvedla jeden nedostatek výzkumné části práce, který jsem odhalila až po uskutečnění praktické části. Vyšetřovala jsem funkční i anatomickou délku DKK na základě porovnání pat v leže na zádech nikoli podle měření v centimetrech (v cm). Musím též zdůraznit, že nebyla palpačně vyšetřena pánev (postavení spin a crist), ačkoli tento strukturální celek hraje důležitou roli na stabilitě celé DK, včetně kolene. Po konzultaci s Bc. Danielem Šubertem ohledně **obrázku 12** jsem dodatečně palpačně vyšetřila pánev hráčky č. 3. Vyšetření prokázalo šikmou pánev vpravo. Anatomická délka DKK se tak lišila (PDK 93 cm, LDK 94 cm). Za tuto chybu se omlouvám. V budoucnu bych se jí ráda vyvarovala.

Přiznávám, že téma této bakalářské práce pro mě bylo velmi náročné, neboť poznatky zmiňující se v teoretické části jsou předmětem dalšího vývoje. I moje možnosti ohledně praktické části výzkumu byly a i nadále zůstávají omezené.

6 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se pokusila přiblížit problematiku kolenního kloubu z hlediska stability a vlivu ženských pohlavních hormonů (estrogenu a progesteronu) během folikulární a luteální fáze menstruačního cyklu.

V první části práce jsem zpracovala teoretické poznatky o ženském fotbale, rozdílech mužů a žen, o kolenním kloubu a jeho biomechanice, ženských pohlavních hormonech a vlivu těchto hormonů na vazivo. Dále jsem předložila specifika ženského kolenního kloubu, propriocepci a neuromotoriku.

V praktické části jsem testovala čtyři hráčky fotbalu jednoho jihočeského týmu ve věku 19–26 let, které neužívaly v době výzkumu hormonální antikoncepci. Porovnávala jsem změny hodnot získaných během vstupního a výstupního vyšetření s rozstupem dvou měsíců (8 týdnů). Během této doby jsem se s každou hráčkou viděla celkem na 16 tréninkových jednotkách. Na těchto tréninkových jednotkách jsem vedla desetiminutové cvičení specifické sestavy cviků (SSC), které bylo zařazeno do průpravné části tréninku – po zahřátí a strečinku.

Skupina „A“, kterou tvořila hráčka č. 1 a č. 2, cvičila podle fází menstruačního cyklu. Byla-li hráčka ve folikulární fázi (1.-14. den) menstruačního cyklu, věnovala se dynamické části SSC. V luteální fázi (15.-konec MC) cvičila tato hráčka stabilizační část SSC.

Skupina „B“ (hráčka č. 3 a č. 4) nezohledňovala fyziologii menstruačního cyklu a cvičila na základě náhodného výběru jedné z částí SSC před každou tréninkovou jednotkou.

Výsledky výzkumu prokázaly, že došlo k pozitivním změnám u všech hráček. Ale změny u skupiny „A“ respektující fáze menstruačního cyklu mají výrazněji vyšší hodnoty než u skupiny „B“, která nerespektovala tyto fáze MC. Tím byly splněny cíle práce a bylo odpovězeno na výzkumnou otázku. Soudím však, že se tak stalo na podkladě velmi malého počtu probandek a další výzkum v této oblasti by byl vhodný.

Tato práce lze posloužit jako informační materiál o získaných poznatcích pro trenéry, realizační týmy, samotné hráčky, pacienty s LCA a fyzioterapeuty.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. AGLIETTI, P., GIRON, F., CUOMO, P. *Anterior Cruciate Ligament Injuries*, in VOLPI, P. *Football Traumatology: Current Concepts: from Prevention to Treatment*. Springer, 2006. 205-215 s. ISBN 88-470-0418-7.
2. ANONYMOUS; a. *Český fotbal nyní řídí Fotbalová asociace ČR*. In: [online] [cit. 2013-12-30]
Dostupné z <http://www.ceskatelevize.cz/sport/fotbal/128494-cesky-fotbal-nyni-ridi-fotbalova-asociace-cr/>.
3. ANONYMOUS; b. *FMS screen test*. In: [online] [cit. 2014-08-02] Dostupné z <http://experiencelife.com/article/fms-screen-test/>.
4. ANONYMOUS; c. *Health and fitness for the female football player*. In: [online] [cit. 2014-01-16]
Dostupné z http://www.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/01/45/25/72/femalfootballplayerbooklet_en_web.pdf.
5. ANONYMOUS; d. *The functional movement screen*. In: [online] [cit. 2014-07-07] Dostupné z <http://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>.
6. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004. 256 s. ISBN 80-7345-017-8.
7. BAUER, G. *Hrajeme fotbal*. České Budějovice: KOPP, 1999. 128 s. ISBN 80-7232-066-1.
8. BITNAR, P. *Auskultace*, in Kolář, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. 31-32 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
9. CINGLOVÁ, L. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum, 2002. 199 s. ISBN 80-246-0492-2.
10. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
11. ČIHÁK, R. *Anatomie 2*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2002. 470 s. ISBN 80-247-0143-X.
12. DITMAR, R. *Instability kolenního kloubu*. Olomouc: Rektorát Univerzity

- Palackého v Olomouci, 1992. 31 s. ISBN 80-7067-133-5.
13. DOUBKOVÁ, A., LINC, R. *Anatomie pro bakalářský studijní program FYZIOTERAPIE I. díl*. Praha: Karolinum, 2006. 249 s. ISBN 80-246-1302-6.
 14. DYLEVSKÝ, I. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007a. 190 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
 15. DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie člověka*. Praha: Manus, 2007b. 194 s. ISBN 978-80-86571-00-3.
 16. DYLEVSKÝ, I., KUBÁLKOVÁ, L., NAVRÁTIL, L. *kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus, 2001. 110 s. ISBN 80-902318-8-8.
 17. ENGBRETSSEN, L., STEFFEN, K. *Injuries in Woman's Football*, in VOLPI, P. *Football Traumatology: Current Concepts: from Prevention to Treatment*. Springer, 2006. 75-88 s. ISBN 88-470-0418-7.
 18. ENGEL-KORUS, D. *Kolena – cvičení proti bolesti*. Praha: Pavel Dobrovský – BETA, 2005. 96 s. ISBN 80-7306-207-0.
 19. GIFFORD, C. *Fotbalový průvodce*. Praha: Svojtka & Co., 2010. 144 s. ISBN 978-80-256-0448-9.
 20. GRIM, M., DRUGA, R. et al. *Základy anatomie: 1. Obecná anatomie a pohybový systém*. Praha: Galén, 2001. 159 s. ISBN 80-7262-112-2.
 21. GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
 22. GUYTON, A. C., HALL, J. E. *Textbook of medical physiology*. 11th edition. Philadelphia: Elsevier, 2006. 1152 s. ISBN 0-8089-2317-X.
 23. HEITZ, N. A., EISENMAN, P. A., BECK, CH. L., WALKER, J. A. *Hormonal changes throughout the menstrual cycle and increased anterior cruciate ligament laxity in females*. In: [online] [cit 2014-08-01] Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1322903/pdf/jathtrain00006-0072.pdf>
 24. HNÁTOVÁ, I., PAVLŮ, D., KAPLAN, A. Přehled současných názorů na problematiku zranění hamstringů u sportovců. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008, 4, s. 174-182. ISSN 1211-2658.

25. HONOVÁ, K. Aktivace hlubokého stabilizačního systému a trénink stabilizace kloubů končetin s využitím tyče Flexi-bar. *rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, 2, s. 90-94. ISSN 1211-2658.
26. HONOVÁ, K. Nácvik stabilizace kolenního kloubu s využitím TRX Suspension Trainer. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2013, 3, s. 146-149. ISSN 1211-2658.
27. HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum, 2007. 135 s. ISBN 978-80-246-1392-5.
28. JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 328 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
29. KADERÁBKOVÁ-BŘEZINOVÁ, V. Zase jsem to dostala! *RUN*, 2011, 12, s. 60-63.
30. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints: Lower Limb, Volume 2*. 5. vyd. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987. 242 s. ISBN 0-443-03618-7.
31. KRIST, L., PÁNEK, D., PAVLŮ, D. Srovnání elektromyografické aktivity vybraných svalů při chůzi po rovině u lidí se zvýšenou valgozitou kolenních kloubů s lidmi s fyziologickou osou dolních končetin. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2014, 1, s. 21-27. ISSN 1211-2658.
32. KOLÁŘ, P. Kineziologie kolenního kloubu, in Kolář, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. 162-167 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
33. KOLÁŘ, P. Vyšetřovací postupy zaměřené na funkci pohybové soustavy, in Kolář, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. 25-32 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
34. KOLMAN, J., DUNGL, P. Ortopedické vyšetřovací metody, in Dungal, P. a kolektiv. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 35-49 s. ISBN 80-247-0550-8.
35. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3. vyd. Praha: Galén, 2011. 235 s. ISBN 978-80-7262-618-2.
36. LAM, M.-H., FONG, D., YUNG, P., HO,E., CHAN, W.-Y., CHAN, K.-M. *Knee stability assessment on anterior cruciate ligament injury: Clinical and*

- biomechanical approaches*. In: [online] [cit. 2014-05-13] Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2744659/>.
37. LEWIT, K. Palpace, in Kolář, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. 28-31 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
38. MAYER, M., SMÉKAL, D. Měkké struktury kolenního kloubu a poruchy motorické kontroly. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2004, 3, s. 111-117. ISSN 1211-2658.
39. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
40. NETTER, F. H., DALLEY, A. F. *Anatomický atlas člověka*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 525 s. ISBN 80-247-0517-6.
41. NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, I., BUNC, V. *Fit program pro ženy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 228 s. ISBN 80-247-1191-5.
42. NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka*. Praha: Fortuna, 2003. 240 s. ISBN 80-7168-819-3.
43. NÝDRLE, M., VESELÁ, H. *Jedna kapitola ze speciální rehabilitace poranění kolenního kloubu*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1992. 75 s. ISBN 80-7013-128-4.
44. PILNÝ, J. a kolektiv. *Prevence úrazů pro sportovce*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 104 s. ISBN 978-80-247-1675-6.
45. PODŠKUBKA, A. *Koleno*, in Dungl, P. a kolektiv. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 953-1026 s. ISBN 80-247-0550-8.
46. SCHULTZ, S. J., SANDER, T. C., KIRK, S. E., PERRIN, D. H. *Sex differences in knee joint laxity change across the female menstrual cycle*. In: [online] [cit. 2014-05-13] Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1890029/?tool=pubmed>.
47. ŠKORPIL, M. Ženy, respektujte svoji jedinečnost. *RUN*, 2011, 12, s. 64-65.
48. TICHÝ, M. *Dysfunkce kloubu II. – Pánevn*. 2. vyd. Praha: Miroslav Tichý, 2009. 142 s. ISBN 80-239-7742-4.

49. TICHÝ, M. *Dysfunkce kloubu V. – Dolní končetina*. 1. vyd. Praha: Miroslav Tichý, 2008. 123 s. ISBN 978-80-254-2251-9.
50. TICHÝ, M. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Triton, 2000. 94 s. ISBN 80-7254-022-X.
51. TORTORA, G. J., REYNOLDS GRABOWSKI, S. *Principles of anatomy and physiology*. 7th edition. New York: Harper Collins College Publishers, 1993. 1050 s. ISBN 0-06-046702-9.
52. TROJAN, S. a kolektiv. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Avicenum, 1994. 460 s. ISBN 80-7169-036-8.
53. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Sdružené pohyby kloubů dolní končetiny a reverze posunu kondylů femuru při zatížení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, 1, s. 13-17. ISSN 1211-2658.
54. VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
55. VOTÍK, J. *Trenér fotbalu: "B" licence*. Praha: Olympia: Českomoravský fotbalový svaz, 2001. 252 s. ISBN 80-7033-598-X.
56. VOTÍK, J., ZALABÁK, J. *Trenér fotbalu: "C" licence*. Praha: Olympia, 2003. 127 s. ISBN 80-7033-782-6.
57. WALDÉN, M., ATROSHI, I., MAGNUSSON, H., WAGNER, P., HÄGGLUND, M. *Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial*. In: [online] [cit. 2014-05-13] Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3342926/>.
58. ŽIVNÝ, J. *Fyziologie reprodukčních orgánů*, in CITTERBART, K. et al. *Gynekologie*. Praha: Galén, 2001. 11-22 s. ISBN 80-7262-094-0.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

- kolenní kloub
- stabilita
- fotbal
- laxicita vaziva
- ženské pohlavní hormony
- menstruační cyklus

9 PŘÍLOHY

Příloha 1: Obrázek 14. Pravé koleno v extenzi, pohled zepředu (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 2: Obrázek 15. Koleno, pohled z laterální strany (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 3: Obrázek 16. Koleno, pohled z mediální strany (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 4: Obrázek 17. Abdukční test v extenzi (Ditmar, 1992)

Příloha 5: Obrázek 18. Addukční test v extenzi (Ditmar, 1992)

Příloha 6: Obrázek 19. Přední zásuvkový test (Ditmar, 1992)

Příloha 7: Obrázek 20. Zadní zásuvkový test srovnáním reliéfu předního okraje kolene zdravé a postižené DK: a – spontánní posun tibie vzad, b – vyrovnání reliéfu při tlaku na proximální část bérce vpřed (Ditmar, 1992)

Příloha 8: Obrázek 21. Vyšetření kostrče a pánevního dna dle Tichého (Tichý, 2009)

Příloha 9: Functional movement screen (FMS) testuje kvalitu sedmi pohybových vzorů:

- Obrázek 22. Hluboký dřep (Anonymous; b)
- Obrázek 23. Krok přes překážku (Anonymous; b)
- Obrázek 24. Výpad (Anonymous; b)
- Obrázek 25. Pohyblivost ramen (Anonymous; b)
- Obrázek 26. Aktivní elevace DK (Anonymous; b)
- Obrázek 27. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (Anonymous; b)
- Obrázek 28. Stabilita trupu v rotaci (Anonymous; b)

Příloha 10: **Dynamická** část specifické soustavy cviků (SSC)

- Obrázek 29. Provedení cviku **D1**, pohled zepředu a z boku (foto autor)
- Obrázek 30. Provedení cviku **D2**, pohled zepředu a z boku (foto autor)
- Obrázek 31. Základní pozice (vlevo) cviku **D3**, provedení (vpravo); pohled z boku (foto autor)
- Obrázek 32. Provedení cviku **D4**; pohled zepředu a z boku (foto autor)

Příloha 11: **Stabilizační** část specifické soustavy cviků (SSC)

- Obrázek 33. Provedení cviku **S1**, vlevo vedení míče vnitřní stranou nohy, vpravo vedení míče zevní stranou nohy; pohled zepředu (foto autor)
- Obrázek 34. Provedení cviku **S2**; pohled z boku (foto autor)

- Obrázek 35. Základní pozice (obrázek nahoře) a provedení (obrázek dole) cviku **S3**; pohled z boku (foto autor)
- Obrázek 36. Provedení cviku **S4**; pohled z boku (foto autor)

Příloha 12: Tabulka 32. Menstruační kalendář hráčky č. 1 (skupina „A“) za období leden – červen 2014

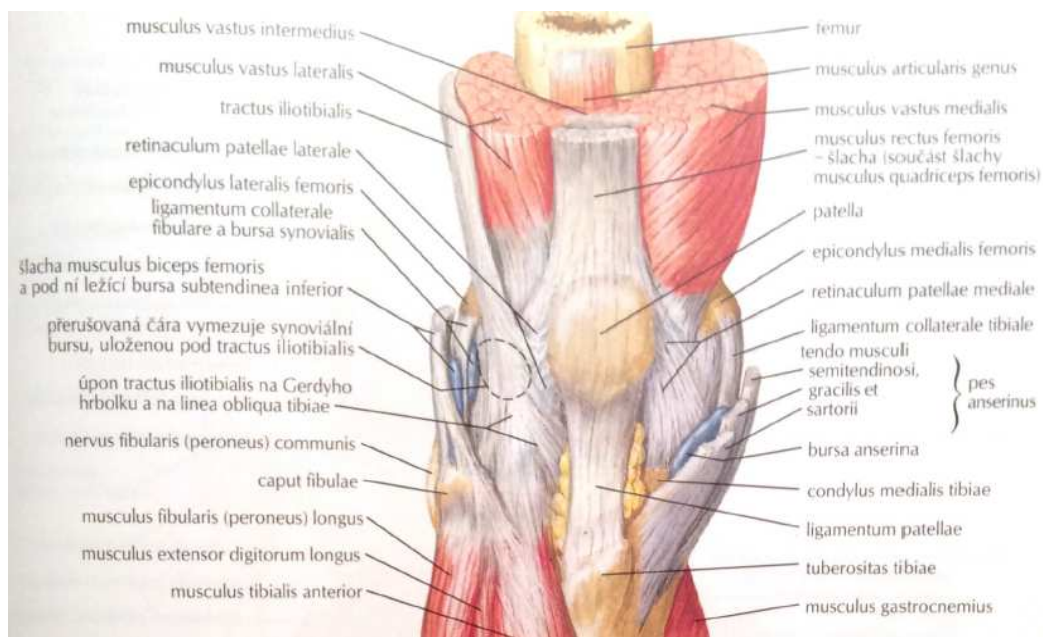
Příloha 13: Tabulka 33. Menstruační kalendář hráčky č. 2 (skupina „A“) za období leden – červen 2014

Příloha 14: Tabulka 34. Menstruační kalendář hráčky č. 3 (skupina „B“) za období leden – červen 2014

Příloha 15: Tabulka 35. Menstruační kalendář hráčky č. 4 (skupina „B“) za období leden – červen 2014

Příloha 16: Informovaný souhlas probandky

Příloha 1



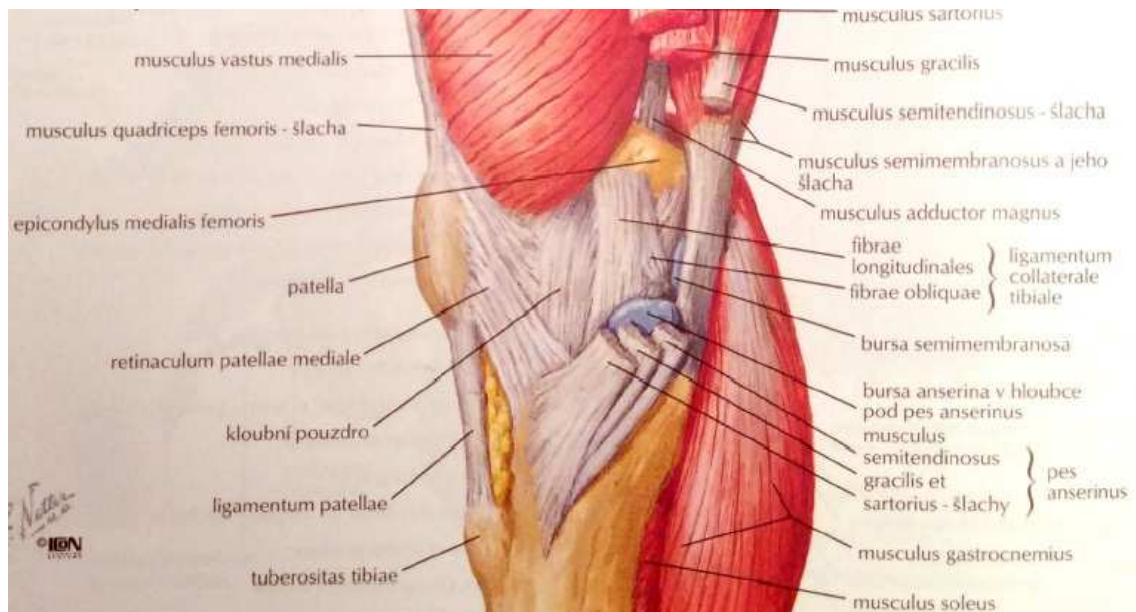
Obrázek 14. Pravé koleno v extenzi, pohled zepředu (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 2



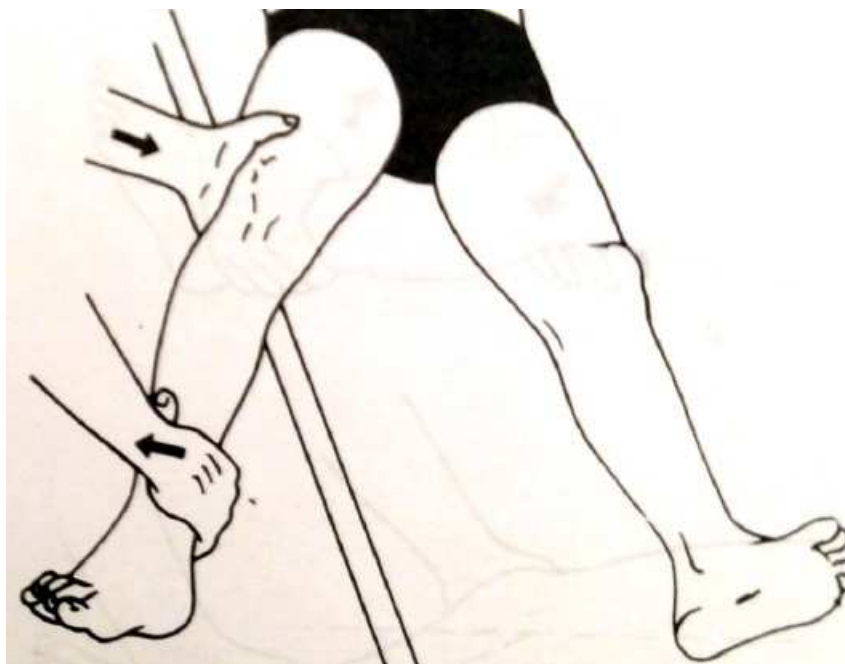
Obrázek 15. Koleno, pohled z laterální strany (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 3



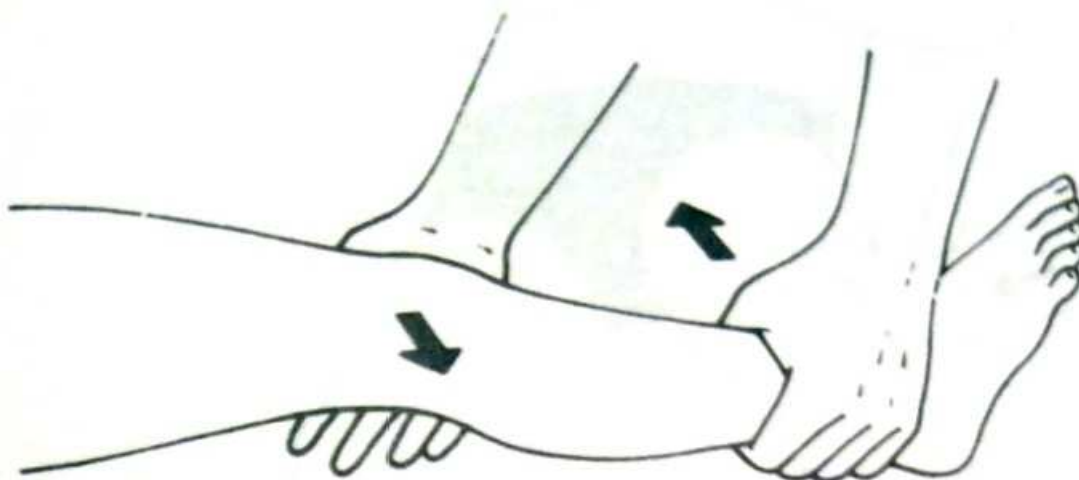
Obrázek 16. Koleno, pohled z mediální strany (Netter, Dalley, 2003)

Příloha 4



Obrázek 17. Abdukční test v extenzi (Ditmar, 1992)

Příloha 5



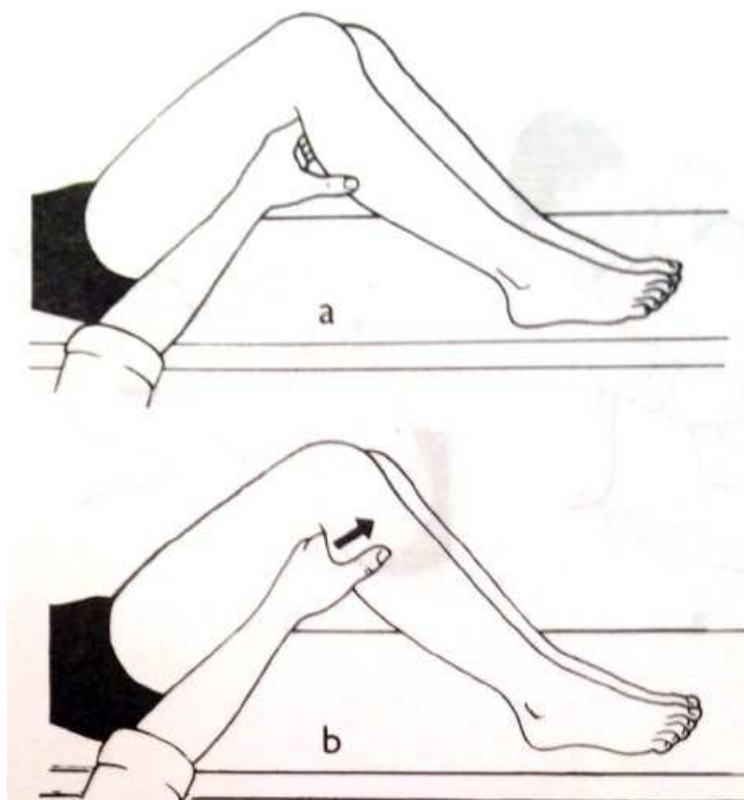
Obrázek 18. Addukční test v extenzi (Ditmar, 1992)

Příloha 6



Obrázek 19. Přední zásuvkový test (Ditmar, 1992)

Příloha 7



Obrázek 20. Zadní zásuvkový test srovnáním reliéfu předního okraje kolene zdravé a postižení DK: a – spontánní posun tibie vzad, b – vyrovnání reliéfu při tlaku na proximální část bérce vpřed (Ditmar, 1992)

Příloha 8



Obrázek 21. Vyšetření kostrče a pánevního dna dle Tichého (Tichý, 2009)

Příloha 9

Functional movement screen (FMS) testuje kvalitu sedmi pohybových vzorů:

1. hluboký dřep – testuje kloub kyčelní, kolenní, hlezenní, ramenní a páteř
(Anonymous; b)



Obrázek 22. Hluboký dřep (Anonymous; b)

2. krok přes překážku – vyšetřuje kloub kyčelní, kolenní a hlezenní (Anonymous; b)



Obrázek 23. Krok přes překážku (Anonymous; b)

3. výpad – vyšetřuje stabilitu kolenních a hlezenních kloubů (Anonymous; b)



Obrázek 24. Výpad (Anonymous; b)

4. pohyblivost ramen – vyšetřuje rozsah pohybu, zevní a vnitřní rotaci ramen a držení těla (Anonymous; b)



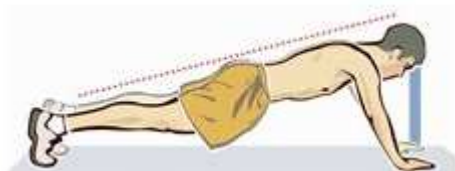
Obrázek 25. Pohyblivost ramen (Anonymous; b)

5. aktivní elevace DK – vyšetřuje hamstringy, flexibilitu lýtky, pohyblivost kyčelního kloubu a stabilitu pánve (Anonymous; b)



Obrázek 26. Aktivní zvednutí DK (Anonymous; b)

6. stabilita trupu ve vzporu ležmo – vyšetřuje stabilitu trupu a sílu středu („jádra“) těla (Anonymous; b)



Obrázek 27. Stabilita trupu ve vzporu ležmo (Anonymous; b)

7. stabilita trupu v rotaci – stabilita středu („jádra“) těla a jeho asymetrii (Anonymous; b)

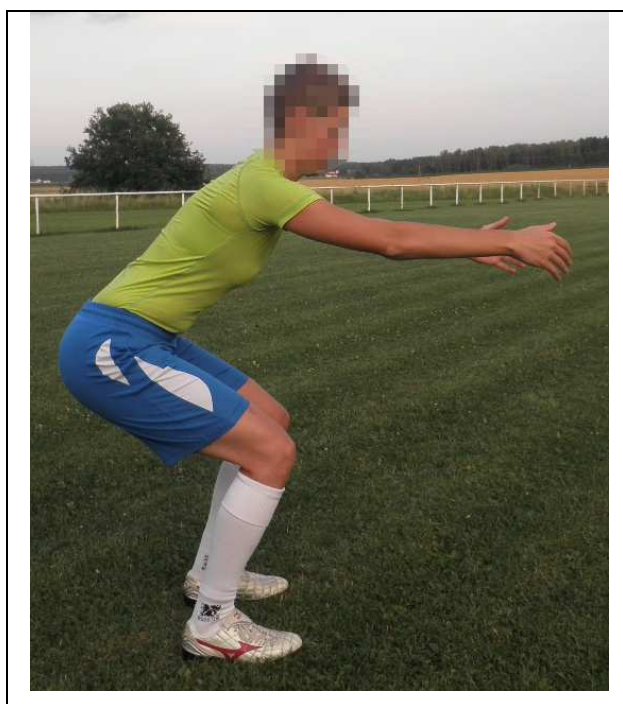


Obrázek 28. Stabilita trupu v rotaci (Anonymous; b)

Příloha 10: Dynamická část specifické soustavy cviků (SSC)

Cvik D1 (Obrázek 29)

- základní pozice: vzpřímený stoj, hlava rovně, DKK na šířku pánve, HKK ve flexi 90° v ramenním kloubu
- provedení: dřep do flexe 90° v kolenních kloubech



Obrázek 29. Provedení cviku **D1**, pohled zepředu a z boku (foto autor)

Cvik D2 (Obrázek 30)

- základní pozice: vzpřímený stoj, hlava rovně, DKK na šířku pánve, HKK opřené v bok
- provedení: výpad jednou DK vpřed do semiflexe v kolenním kloubu a zpátky do základní pozice. Totéž na druhou DK.



Obrázek 30. Provedení cviku **D2**, pohled zepředu a z boku (foto autor)

Cvik D3 (Obrázek 31)

- základní pozice: trup vzpřímený, hlava rovně, stoj rozkročný bokem, kolena v mírné semiflexi, HKK opřené v bok
- provedení: mírný dřep na DK, která je vpřed, těžiště těla klesá o 1-2 cm níže. Totéž na druhou DK.



Obrázek 31. Základní pozice (vlevo) cviku **D3**, provedení (vpravo); pohled z boku (foto autor)

Cvik D4 (Obrázek 32)

- základní pozice: vzpřímený stoj, hlava rovně, DKK na šířku pánve, HKK opřené v bok
- provedení: úkrok pravé DK zadem vlevo do mírného podřepu. Totéž levou DK, ale zadem vpravo.

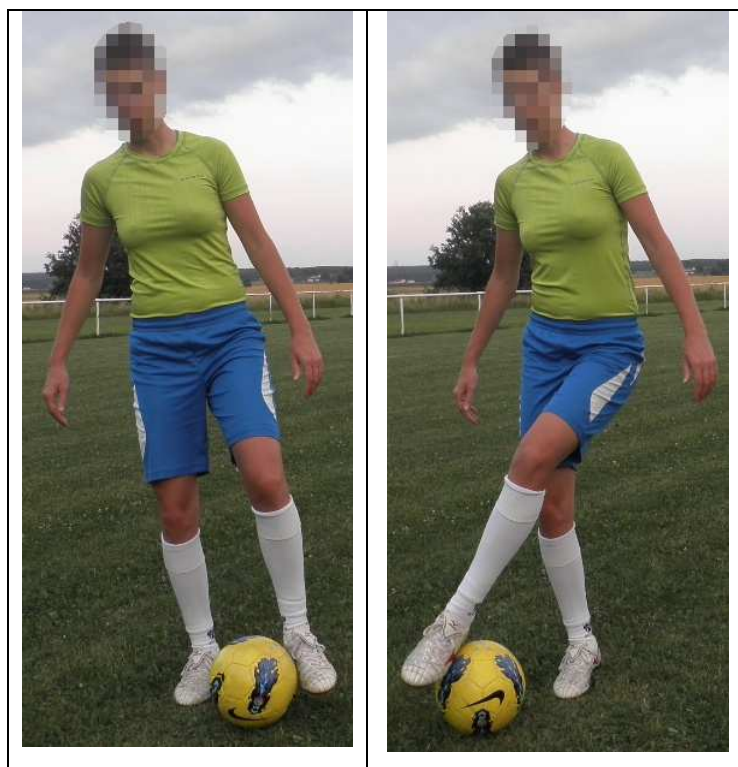


Obrázek 32. Provedení cviku **D4**; pohled zepředu a z boku (foto autor)

Příloha 11: Stabilizační část specifické soustavy cviků (SSC)

Cvik S1 (Obrázek 33)

- základní pozice: stoj na PDK, hlava rovně, HKK volně podél těla, míč u LDK
- provedení: vnitřní stranou nohy LDK vedu míč vpravo před PDK. Na konci pohybu přesunu LDK z vedení míče vnitřní strany nohy horem přes míč na vedení zevní stranou nohy. Zpátky do základní pozice vedu míč zevní stranou nohy LDK. Celé provedení probíhá ve stoji na PDK.



Obrázek 33. Provedení cviku S1, vlevo vedení míče vnitřní stranou nohy, vpravo vedení míče zevní stranou nohy; pohled zepředu (foto autor)

Cvik S2 (Obrázek 34)

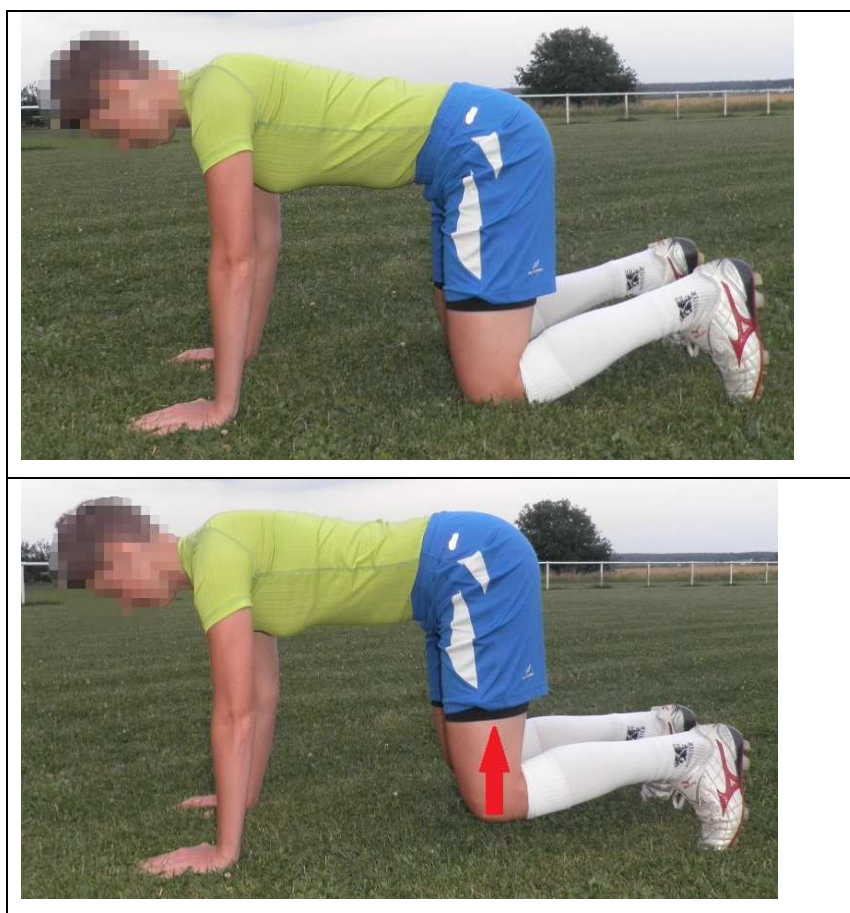
- základní pozice: leh na zádech, HKK podél těla v zevní rotaci, LDK 90° v kyčli, koleni, hleznu, ploska (kopačka) opřená o tyč branky, PDK extendovaná
- provedení: celou plochou plosky (kopačky) LDK mírný tlak do tyče branky → aproximace levého kolenního kloubu. Totéž na PDK.



Obrázek 34. Provedení cviku S2; pohled z boku (foto autor)

Cvik S3 (Obrázek 35)

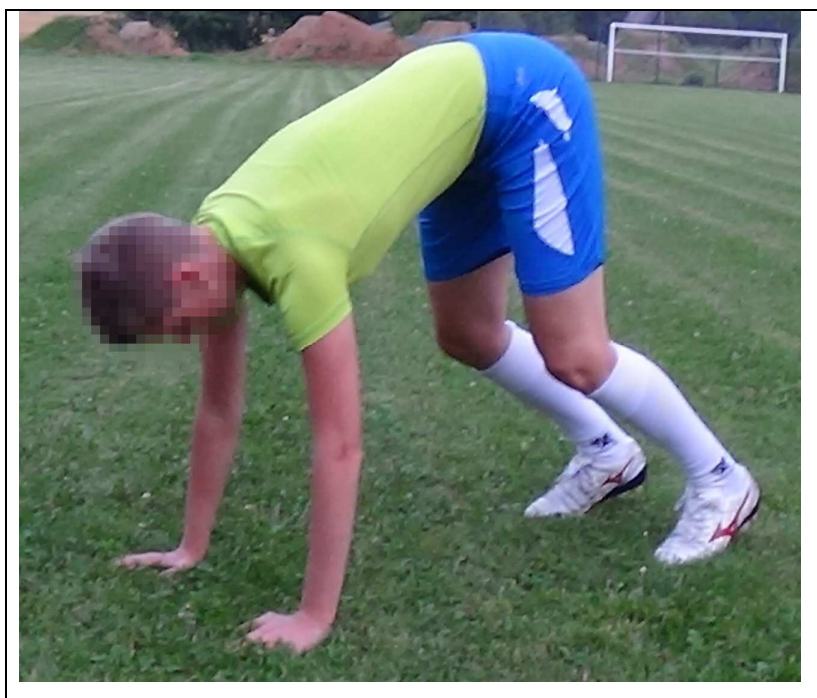
- základní pozice: vzpor na čtyřech, rovná záda, hlava v prodloužení těla, HKK v mírné semiflexi v loktech, DKK opřené o kolena a špičky
- provedení: zvednutí se o špičky → vzpor na akrech



Obrázek 35. Základní pozice (obrázek nahoře) a provedení (obrázek dole) cviku **S3**; pohled z boku (foto autor)

Cvik S4 (Obrázek 36)

- základní pozice: vzpor, DKK ve výponu a v semiflexi, HKK v mírné semiflexi v loktech, hlava v prodloužení těla
- provedení: kříž (os sacrum) je tlačena vzhůru, semiflexe na DKK a v loktech se nemění



Obrázek 36. Provedení cviku S4; pohled z boku (foto autor)

Příloha 12

Tabulka 32. Menstruační kalendář hráčky č. 1 (skupina „A“) za období leden – červen 2014

Kalendářní den	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Měsíc												
Leden			M									
Únor					M							
Březen				M								
Duben								M				
Květen									M			
Červen									M			

Vysvětlivky: M – první menstruační den cyklu. Červeně jsou označena pole M (období leden-duben), ze kterých byla vypočítána průměrná délka jednoho menstruačního cyklu.

Příloha 13

Tabulka 33. Menstruační kalendář hráčky č. 2 (skupina „A“) za období leden – červen 2014

Kalendářní den	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Měsíc									
Leden									M
Únor					M				
Březen							M		
Duben				M					
Květen			M						
Červen			M						

Vysvětlivky: M – první menstruační den cyklu. Červeně jsou označena pole M (období leden-duben), ze kterých byla vypočítána průměrná délka jednoho menstruačního cyklu.

Příloha 14

Tabulka 34. Menstruační kalendář hráčky č. 3 (skupina „B“) za období leden – červen 2014

Kalendářní den	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Měsíc									
Leden			M						
Únor					M				
Březen				M					
Duben					M				
Květen								M	
Červen						M			

Vysvětlivky: M – první menstruační den cyklu. Červeně jsou označena pole M (období leden-duben), ze kterých byla vypočítána průměrná délka jednoho menstruačního cyklu.

Příloha 15

Tabulka 35. Menstruační kalendář hráčky č. 4 (skupina „B“) za období leden – červen 2014

Kalendářní den	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Měsíc								
Leden				M				
Únor			M					
Březen						M		
Duben					M			
Květen					M			
Červen			M					

Vysvětlivky: M – první menstruační den cyklu. Červeně jsou označena pole M (období leden-duben), ze kterých byla vypočítána průměrná délka jednoho menstruačního cyklu.

Příloha 16

Informovaný souhlas probandky

Souhlasím, aby Bc. Simona Vucedálková, studentka 3. ročníku oboru Fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích zpracovala získané údaje a informace ve výzkumné části bakalářské práce na téma „Stabilizace kolene u hráček fotbalu při respektování jejich fáze menstruačního cyklu bez používání hormonální antikoncepce“. Dále souhlasím s anonymním zveřejněním svého roku narození a věku, anamnestických údajů, hodnot zjištěných během výzkumu a fotografické dokumentace.

V dne

Podpis