



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Terapie instability kolenního kloubu u basketbalistek s využitím stabilometrické plošiny

Using a Stabilometric Platform in Therapy of Knee Joint in Female Basketball Players

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Adéla Chomátová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Kladno 2023

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Chomátová** Jméno: **Adéla** Osobní číslo: **491425**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Terapie instability kolenního kloubu u basketbalistek s využitím stabilometrické plošiny

Název bakalářské práce anglicky:

Using an Stabilometric Platform in Female Basketball Players with knee instability

Pokyny pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je zjistit efektivitu kinezioterapie se stabilometrickou plošinou u skupiny basketbalistek s instabilitou kolenních kloubů. V teoretické části bude probána problematika biomechaniky kolenního kloubu a častých pohybů v kolenním kloubu při zápasu v basketballu. V metodologické části budou vysvětleny a popsány využitě vyšetřovací metody a postupy. Obsahem speciální části budou cvičební jednotky, které budou sestaveny na základě vstupního vyšetření, a dále ve speciální části bude provedeno výstupní vyšetření. V diskuzi budou popsány a srovnány jiné možnosti rehabilitace instabilního kolene u sportovců, přesněji v basketballu. V závěru práce budou zhodnoceny výsledky.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel, Rehabilitace v klinické praxi., ed. 2, Praha: Galén, 2020, 714 s., ISBN 978-80-7492-500-9
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Klinická kineziologie a patokineziologie, Praha: Grada Publishing, 2021, 2 svazky (391; 528 stran), ISBN 978-80-271-0230-3
- [3] COLE, Brian a ROB PANARIELLO, BASKETBALL Anatomy, United States of America: Human Kinetics, 2016, 198 s., ISBN 978-1-4504-9644-5

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Terapie instability kolenního kloubu u basketbalistek s využitím stabilometrické plošiny vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 01.04.2023

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí práce magistře Šedivcové za trpělivé vedení mé bakalářské práce a užitečné připomínky při konzultacích. Dále děkuji všem probandkám, které po celou dobu trvání jejich terapie výborně spolupracovaly a zodpovědně cvičily.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá kompenzačním tréninkem pro basketbalistky s využitím přístroje Homebalance za účelem zlepšit instabilitu kolenních kloubů. V teoretické části je popsán princip distanční kinezioterapie a přístroj Homebalance, kompenzační cvičení, biomechanika kolenního kloubu a nejčastější pohyby při basketbalovém zápase. V části bakalářské práce týkající se metodiky práce je popsán podrobný postup při využití přístroje Homebalance, vyšetření pomocí monitoringu na přístroji Homebalance a další vyšetřovací postupy. Vyšetřovací postupy, které jsou použité při zpracovávání bakalářské práce, jsou zaměřeny na rovnováhu a vyšetření stability kolenního kloubu.

Speciální část bakalářské práce je věnována vstupnímu kineziologickému rozboru, provedení vyšetření pomocí SEBT (Star Excursion Balance Test), monitoringu pomocí přístroje Homebalance, Berg Balance Scale a vyšetření stereotypu dřepu. Dle vyšetření a kineziologického rozboru byl navrhnout rehabilitační plán na čtyři týdny formou distanční fyzioterapie s využitím přístroje Homebalance. Po skončení terapie byl proveden výstupní kineziologický rozbor a stejná vyšetření, jako při vstupním vyšetření. Zhodnocení bylo provedeno porovnáním výsledků vstupního a výstupního vyšetření pacientů. Hlavní rozdíly byly vidět u vyšetření SEBT a na grafu z monitoringu Homebalance.

Klíčová slova

Kolenní kloub; Homebalance; basketball; rovnováha; kompenzační cvičení

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with a compensatory exercise for female basketball players using the Homebalance rehabilitation device in order to improve the instability of the knee joints. The theoretical part describes the principle of the distance kinesiotherapy and the Homebalance rehabilitation device, compensatory exercises, biomechanics of the knee joint and the most common movements during a basketball game. The methodology section of the bachelor thesis describes the detailed procedure for the use of the Homebalance rehabilitation device, the examination by monitoring on the Homebalance rehabilitation device and other examination procedures. The examination procedures used in the bachelor thesis are focused on balance and knee joint stability examination.

A special part of the bachelor's thesis is devoted to the initial kinesiological analysis, performing the SEBT (Star Excursion Balance Test) examination, the Homebalance monitoring, the Berg Balance Scale and the squat stereotype examination. According to the examination and kinesiological analysis, a rehabilitation plan for four weeks was proposed in the form of distance physiotherapy using the Homebalance rehabilitation device. At the end of the therapy, a final kinesiological analysis and the same examination as the initial examination were performed. The evaluation was performed by comparing the results of the patients' initial and final examinations. The main differences were seen in the SEBT examination and in the Homebalance monitoring graph.

Keywords

Knee joint; Homebalance; basketball; balance; compensatory exercise

Obsah

Úvod	10
1 Cíle práce.....	11
2 Přehled současného stavu	12
2.1 Basketbal	12
2.1.1 Laterální pohyb v hlubokém dřepu	12
2.1.2 Dvojtakt	12
2.1.3 Výskok při střelbě	13
2.1.4 Sprint na krátkou vzdálenost	13
2.1.5 Rychlé změny směru	13
2.2 Kompenzační cvičení.....	13
2.3 Telemedicína a telerehabilitace	14
2.4 Biomechanika kolenního kloubu	15
3 Metodika	17
3.1 Funkční vyšetření stability kolenního kloubu	18
3.1.1 Abdukční test.....	18
3.1.2 Addukční test	18
3.1.3 Lachmannův test.....	19
3.1.4 Přední zásuvkový test	19
3.1.5 Zadní zásuvkový test	19
3.1.6 Pivot shift test	20
3.2 Vyšetření rovnováhy dle Berg Balance Scale	20
3.3 Vyšetření rovnováhy dle SEBT	20
3.4 Monitoring na zdravotnickém prostředku Homebalance	22

3.5 Otisk nohy	23
3.6 Vyšetření stereotypu dřepu.....	23
3.7 Terapie na rehabilitační pomůcce Homebalance	24
3.7.1 BalanceRings – s opakováním.....	24
3.7.2 BalancePong – DK.....	24
3.7.3 BalanceDesk – funkční terapie	25
3.7.4 BalanceRoute – A0°, A90°, B0°, B90°	25
4 SPECIÁLNÍ ČÁST	27
4.1 Vstupní vyšetření	27
4.2 Terapie.....	28
4.3 Výstupní vyšetření	28
5 Výsledky.....	29
5.1 Funkční vyšetření stability kolenního kloubu	29
5.2 SEBT	29
5.3 Berg Balance Scale	35
5.4 Otisky nohou.....	35
5.5 Vyšetření stereotypu dřepu	35
5.6 Monitoring na rehabilitační pomůcce Homebalance.....	36
6 Diskuze	37
7 Závěr.....	41
8 Seznam použitých zkratk	42
9 Seznam použité literatury	43
10 Seznam použitých obrázků	46
11 Seznam použitých tabulek	47

12 Seznam Příloh.....	48
-----------------------	----

ÚVOD

Instabilita kolenního kloubu je velmi častým problémem basketbalistů. Při hře je na kolena basketbalistů vyvíjena velká zátěž, musí kompenzovat nárazy a reagovat na rychlé změny pohybu. Zároveň je hráč ve stálém podřepu. Při plném nasazení v zápase dochází k častým úrazům kolenního kloubu, hlavně natržení, či úplné přetržení kolenních vazů. Instabilita kolenního kloubů se poté nejvíce projevuje po daných úrazech.

Kompenzačním cvičením můžeme předcházet úrazům a připravit hráče na zátěž při hře. V této práci bylo jako kompenzační cvičení zvolena terapie na přístroji Homebalance. Homebalance je stabilometrická plošina, která je nejvíce využívána pro zlepšení rovnováhy a zpevnění měkkých tkání na dolních končetinách.

Hlavní otázkou, na kterou hledá tato práce odpověď je, zda terapie stability kolene na přístroji Homebalance je vhodná pro amatérské basketbalisty. Vedlejší otázka také, zda se dá kompenzačním cvičením zlepšit stabilita kolenního kloubu a potažmo rovnováha hráče.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda používáním zdravotnické pomůcky Homebalance, jako kompenzační intervence, v časovém rozmezí čtyř týdnů, dojde ke zlepšení stability kolen a pohybových stereotypů probandů.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

2.1 Basketbal

Basketbal je kolektivní míčový sport, ve kterém proti sobě bojují dva pětičlenné týmy. Tyto týmy se snaží získat co nejvíce bodů a tím porazit soupeře. Za bod je považováno vhození míče do obroučky basketbalového koše, umístěného v dané výšce. Při basketbalu musí být hráč velmi dobře fyzicky připraven. Ke hře je potřeba síla, rychlost a rychlé reakce. Dále jsou popsány nejvíce používané pohyby při basketbalu (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.1.1 Laterální pohyb v hlubokém dřepu

Tento pohyb využíváme při obraně. Obránce kopíruje pohyb hráče, kterého brání. Nejčastěji se posunuje do stran a dozadu. Při obraně je hráč v podřepu, aby mohl plně využívat sílu v dolních končetinách při rychlé změně směru pohybu (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.1.2 Dvojtakt

Tento basketbalový typ zakončení se skládá z dvou základních pohybů: dva rychlé kroky a samostatný výskok na jedné noze se střelbou. Při dvou krocích hráč snižuje svoje těžiště a připravuje se na výskok. Při dvojtaktu na pravou stranu hráč začíná s krokem pravé nohy poté levá a zakončuje při výskoku z levé dolní končetiny pravou horní končetinou. Na levé straně se dvojtakt provádí přímo naopak. Tento typ zakončení se dá i alterovat a tak zakončujeme z prvního nároku. Tento typ je náročnější na koordinaci pohybů (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.1.3 Výskok při střelbě

Před samostatnou střelbou musí hráč snížit své těžiště, aby mohl při střelbě využít sílu i z dolních končetin. Při střelbě pravou rukou hráč dává pravou nohu lehce před levou a vzdálenost mezi nohama je stejná jako šířka ramen. Hráč jde do kolen s úhlem v kolenou mezi 90 a 110 stupni. Při střelbě hráč vyskočí a tím získá sílu ke střelbě. Po výskoku hráč dopadne v nejlepším případě na stejné místo, z kterého se odrážel (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.1.4 Sprint na krátkou vzdálenost

Při zápase v basketballu je nutné se umět velmi rychle přemístit. Hra je většinou rychlá a energická. Sprint využíváme při útoku, hlavně při rychlé změně v držení míče opačnými týmy (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.1.5 Rychlé změny směru

Hra basketballu je velmi energická a rychlá. Při hře se často mění směr hry a hráči na to musí adekvátně rychle reagovat. Většina změn pohybů hráče je provedena v podřepu. Na tomto pohybu se podílí hlavně dolní končetiny a trupové svalstvo (National Basketball Coaches Association, 2009).

2.2 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení lze definovat jako pohybovou aktivitu, kterou je nutno provádět, pokud máme jednostranně zaměřenou práci, či sportovní aktivitu. Tím udržujeme tělesnou rovnováhu a takzvaný „well-being“. Kompenzační cvičení je možno využívat u dětí i dospělých. U běžné populace je dnes využíváno hlavně u lidí pracujících osm a více hodin v sedě (Levitová, Hošková 2016).

Kompenzační cvičení je u sportovců zaměřeno na části těla, které jsou v určitém sportu nejvíce zatěžovány. U basketbalu jsou nejvíce zatíženy kolena, hlezna, ramena a páteř (Levitová, Hošková 2016).

Cílem kompenzačního cvičení je:

- Prevence vzniku svalové dysbalance;
- Zlepšení, nebo vytvoření správných pohybových stereotypů;
- Udržení nebo zvětšení pohyblivosti kloubů;
- Snížení a odstranění svalového napětí;
- Prevence zranění pohybového systému při zatížení organismu;
- Prevence bolestí v oblasti kloubů a páteře;
- Obnovení kloubní stability;
- Udržení nebo zvýšení pružnosti hrudníku a zkvalitnění dýchacího stereotypu;
- Optimalizaci stavu vnitřních orgánů (Levitová, Hošková 2016).

2.3 Telemedicína a telerehabilitace

„Telemedicína v současné době představuje především pasivní transfer dat od pacienta směrem k lékaři, zatímco telerehabilitace je aktivním terapeutickým nástrojem. Telerehabilitace a její aplikace jsou především doménou fyzioterapeutů, ergoterapeutů, klinických logopedů, klinických psychologů a dalších nelékařských profesí.“ (Pětioký, Hoidekrová, Lippertová, 2022, str. 1)

Telerehabilitace umožňuje poskytování rehabilitačních služeb pro pacienty, kteří nemohou dorazit na rehabilitaci osobně k terapeutovi. Telerehabilitace tedy řeší problém nedostatku lidí s nelékařskou zdravotní profesí (Středa; 2016).

Telerehabilitační služby jsou z velké části vizuální (tzn., využívají video záznam od pacienta či terapeuta), aby mohl terapeut pacienta zkontrolovat, nebo

vysvětlit, co přesně po pacientovi chce. Dále se může využít přímo telerehabilitační systém (Středa; 2016).

2.4 Biomechanika kolenního kloubu

Kolenní kloub je nejsložitějším kloubem v lidském těle. Je to kloub složený. Na kloubu se přímo podílí tři kosti: patella, tibia, femur (fibula není přímo spojena s kolenním kloubem – slouží k připojení měkkých tkání v oblasti kolene). Dále jsou zde dva menisky – mediální a laterální a čtyři hlavní vazy (MCL, LCL, ACL, PCL); burzy a jiná ligamenta (Čihák; 2016).

Základním pohybem kolenního kloubu je flexe a extenze. V základním postavení je koleno v extenzi. Díky složitosti kloubu se pohyb sestává z více menších pohybů mezi jednotlivými strukturami kolenního kloubu. Flexe probíhá tímto mechanismem:

1. Počáteční rotace

- Začátek v úplné extenzi kolene (0°) = „uzamknuté koleno“
- Rotace je minimální, jelikož postranní vazy kolene a zadní struktury kolene jsou v maximálním natažení a zároveň kloubní plochy všech tří kostí jsou v maximálním kontaktu
- Jedná se o vnitřní rotaci tibie vůči femuru
- Rotace je spojena s počátečními pěti stupni flexe
- Uvolnění LCA = „odemknutí kolene“

2. Valivý pohyb

- Pohybují se kondyly femuru po plochách menisků a plató tibie

3. Posuvný pohyb

- Posouvají se menisky spolu s femurem po tibií dorzálně
- Menisky lehce mění svůj tvar podle zakřivení kondylů femuru

4. Patella se při flexi posouvá distálně, při extenzi proximálně

Extenze probíhá naprosto opačným postupem jako flexe. Začíná posunem menisků ventrálně a končí zevní rotací tibie (Čihák; 2016).

Pohyby:

- Flexe aktivní 120°-140°; pasivně až do 150°. Extenze 0°, hyperextenze (norma) 5°, pokud hypermobilita (více u mladých žen) až 15°.
- přední a zadní translační pohyb – pohybuje se tibie - PASIVNÍ
- distakce a komprese - PASIVNÍ
- rotace ve flexi kolene: 45° - 90° fl. – ZR - 21°, VR - 17°; >90° - menší rotace vlivem měkkých tkání (Matějka, 2009)

Postranní kolenní vazy mají funkci: omezení úhlu vbočení a vybočení kolene, vnější a vnitřní rotace a předozadního posunu. Přední zkřížený vaz neboli LCA: omezuje přední posun tibie a její vnitřní rotaci. Zajišťuje předozadní stabilitu kolenního kloubu. Zadní zkřížený vaz neboli LCP omezuje zadní posun tibie a její zevní rotaci (Matějka, 2009).

3 METODIKA

V této kapitole jsou popsány vyšetření a terapeutické postupy, které byly využity při psaní této bakalářské práce. Vyšetření a terapie popsané touto bakalářskou prací se účastnilo 10 probandek. Při terapii používaly probandky Zdravotnický prostředek Homebalance po dobu čtyř týdnů. Sběr dat probíhal v období od 1. 12. 2022 do 20. 4. 2023. Terapie probíhala po dobu čtyř týdnů čtyřikrát do týdne. Jedna terapie trvala 20 – 30 minut. Pacientky měly na výběr ze cvičení a her na stabilitu, nebo na posilování dolních končetin. Zvolené terapeutické scény obsahovaly vybrané hry z nabídky Homebalance: Balancerings – DK, s opakováním, Balancepong – DK, Balanceroute – A0°, A90°, B0°, B90° a Balancedesk – funkční terapie.

Zpracovávání dat bylo provedeno v MS Excel za pomoci tabulek, jednoduchých grafů a T-testu.

Vstupní kritéria

- Věk v rozmezí od 19 do 29 let
- Hráčky basketbalu na amatérské úrovni
- Zranění v oblasti kolenního kloubu v posledních dvou sezónách
- Bolesti v oblasti kolenního kloubu v posledních dvou letech

Vylučující kritéria

- Nespolupracující sportovkyně
- Sportovkyně akutně po úrazu pohybového aparátu
- Sportovkyně s akutním infekčním či horečnatým onemocněním
- Sportovkyně pod vlivem návykových látek

Probandky byly vyšetřeny pod dohledem fyzioterapeuta. Před vyšetřením byla odebrána anamnéza, provedena aspekce probandky ve stoji a při chůzi ve spodním prádle a následná inspekce kolenních kloubů s případnou palpací kolenního kloubu a měkkých tkání v oblasti kolenního kloubu. První bylo funkční vyšetření dle specifických testů na stabilitu kolenního kloubu. Vyšetřovala se rovnováha dle Berg Balance Scale a SEBT, rozložení váhy a umístění těžiště pomocí monitoringu na přístroji Homebalance. Dále se provedl otisk nohou ve vzpřímeném stoji a ohodnotil se stereotyp provedení dřepu. Vyšetření se provádělo podle stejného postupu, jak před terapiemi, tak po nich.

3.1 Funkční vyšetření stability kolenního kloubu

Dle Koláře máme šest testů na stabilitu kolenního kloubu, v práci bylo využito všech šest testů: abdukční test, addukční test, Lachmannův test, přední zásuvkový test, zadní zásuvkový test a Pivot shift test (Kolář; 2020).

3.1.1 Abdukční test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Terapeut uchopí nataženou vyšetřovanou dolní končetinu jednou rukou za suprakondylární oblast a druhou rukou bérce z vnitřní strany. Terapeut provede abdukci bérce. To samé se provede ve 30° flexi vyšetřovaného kolenního kloubu. Test je pozitivní pokud je vyvolaná bolest a značí to poranění vnitřních postranních vazů (Kolář; 2020).

3.1.2 Addukční test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Terapeut uchopí nataženou vyšetřovanou dolní končetinu jednou rukou za suprakondylární oblast a druhou rukou bérce z vnější strany. Terapeut provede addukci bérce. To samé se provede

ve 30° flexi vyšetřovaného kolenního kloubu. Test je pozitivní pokud je vyvolaná bolest a značí to poranění vnějších postranních vazů (Kolář; 2020).

3.1.3 Lachmannův test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Terapeut uchopí pacientovu dolní končetinu nad a pod kolenem. Pacientova dolní končetina je v 15° flexi. Terapeut vyvine dorsální tlak na bérec a poté odtáhne bérec ventrálně. Pokud se terapeutovi povede vyvolat zásuvkový jev, indikuje to lézi předního zkříženého vazů. Test je nejvhodnější při akutním poranění (Kolář; 2020).

3.1.4 Přední zásuvkový test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Vyšetřovaná dolní končetina je v 90° flexi kolene a neutrální rotaci bérce. Terapeut uchopí oběma rukama proximální konec tibie a lehce přisedne pacientovi špičku nohy, a zároveň palpuje palci ruky kloubní štěrbinu. Terapeut provede tlak ventrálně. Test je pozitivní pokud se tibie značně posune a značí to poranění předního zkříženého vazů (Kolář; 2020).

3.1.5 Zadní zásuvkový test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Vyšetřovaná dolní končetina je v 90° flexi kolene a neutrální rotaci bérce. Terapeut uchopí oběma rukama proximální konec tibie a lehce přisedne pacientovi špičku nohy, a zároveň palpuje palci ruky kloubní štěrbinu. Terapeut provede tlak dorsálně. Test je pozitivní pokud se tibie značně posune a značí to poranění zadního zkříženého vazů (Kolář; 2020).

3.1.6 Pivot shift test

Pacient leží relaxován v poloze na zádech. Terapeut uchopí dolní končetinu pacienta za chodidlo. Terapeut provede extenzi, vnitřní rotaci a abdukci kolene vyšetřovaného. Pokud terapeut vyvolá subluxaci tibie vůči femuru, značí to lézi předního zkříženého vazů (Kolář; 2020).

3.2 Vyšetření rovnováhy dle Berg Balance Scale

Berg Balance Scale je ohodnocení pacientovy rovnováhy. Testuje se 14 různých situací ve stoje, v sedě a při přechodech ze sedu do stoje a zpět. Každý úkon může vyšetřující ohodnotit od 0 do 4 bodů podle Berg Balance Scale, jedná se tedy o objektivní vyšetření. Pacient tak může získat minimálně 0 a maximálně 56 bodů. Čím vyšší skóre pacient získá, tím lepší má rovnováhu.

3.3 Vyšetření rovnováhy dle SEBT

SEBT (Star Excursion Balance Test) je test na rovnováhu používaný především u sportovců. Také se jedná o objektivní vyšetření, jelikož výsledek máme v centimetrech a nehodnotí se kvalita provedení.

Pro provedení testu potřebujeme vyznačených 8 čar na zemi. Jednotlivé čáry svírají mezi sebou 45° (obrázek č. 1). Před testováním se pacient vždy adekvátně rozehrje a může si přitom pár pohybů vyzkoušet. Při testování pak pacient stojí pevně na jedné dolní končetině (stojná) uprostřed čar a druhou nohou (pohyblivá) naznačí nejdelší možnou vzdálenost, kam dosáhne, na každé čáře. Mezi pohyby je menší pauza, aby vyšetřující mohl zaznamenat naměřenou vzdálenost. Test je považován za neplatný, pokud pacient při svém pohybu odlepí od země část stojné nohy, pokud pacient při měření přenesl váhu na pohyblivou dolní končetinu, nebo pokud pacient naznačí nejdelší vzdálenost mimo vyznačené čáry. Pokud je testování označeno za neplatné, test se opakuje. Každý směr měříme třikrát, totéž opakujeme i pro druhou dolní končetinu.

Pro vyhodnocení testu potřebujeme průměrnou vzdálenost každého měřeného směru (3 krát naměřená vzdálenost děleno 3) a funkční délku dolní končetiny. Funkční délku dolní končetiny měříme od spina iliaca anterior superior po malleolus medialis. Vyhodnocujeme podle relativní vzdálenosti vztažené k délce končetiny v každém směru podle vzorce:

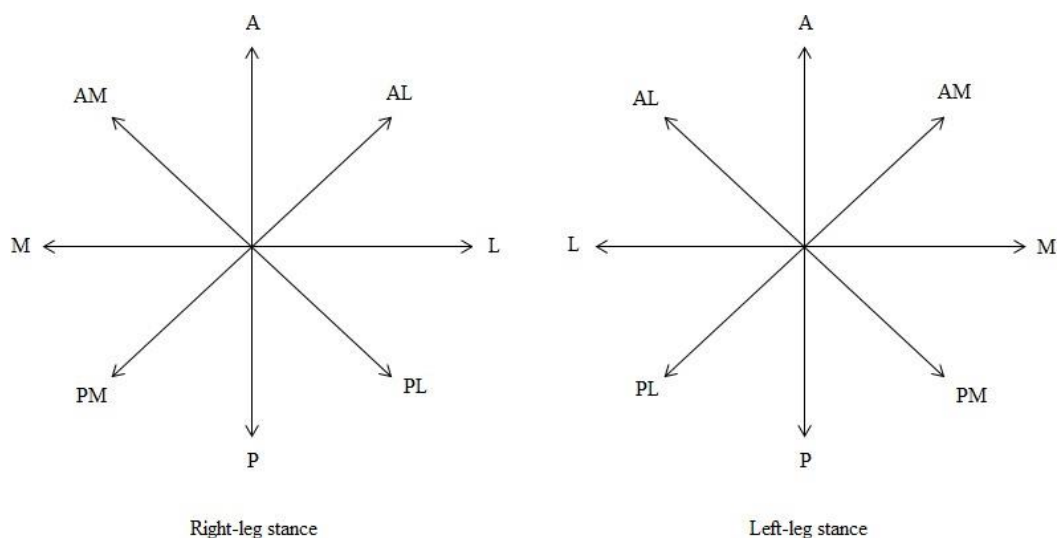
$$\frac{\text{průměrná vzdálenost}}{\text{délka dolní končetiny}} * 100$$

Naměřené hodnoty poté porovnáme s tabulkou (tabulka č. 1), (Miller T. 2012).

Tabulka 1 – Výsledky testu SEBT - norma pro ženy (Miller, 2012)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

Směr	Norma výsledků pro ženy
A	76.9 ± 6.2
AL	74.7 ± 7.0
L	79.8 ± 13.7
PL	85.5 ± 13.2
P	85.3 ± 12.9
PM	89.1 ± 11.5
M	90.7 ± 10.7
AM	83.1 ± 7.3

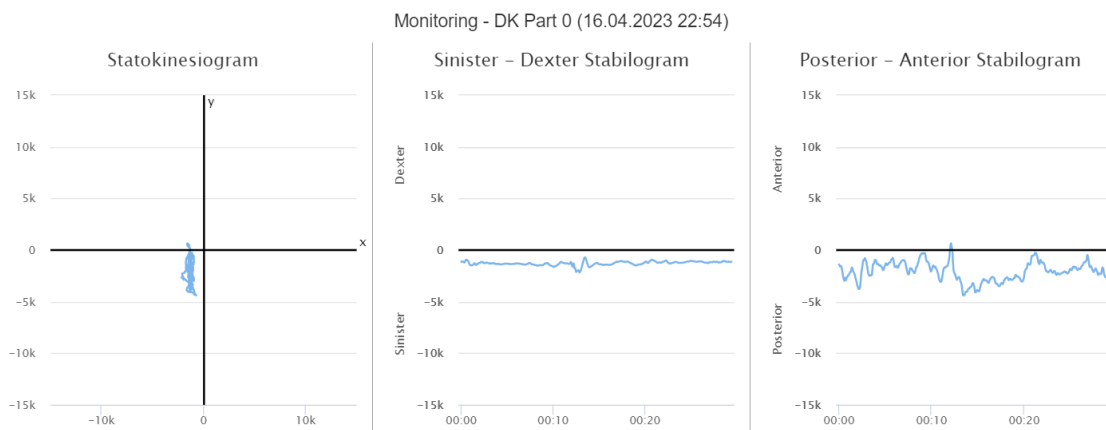


Obrázek 1 – SEBT; levé schéma – postavení na levé noze; pravé schéma – postavení na pravé noze (Asadi a Arazi, 2018)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

3.4 Monitoring na zdravotnickém prostředku Homebalance

Další vyšetření bylo provedeno pomocí monitoringu na zdravotnickém prostředku Homebalance. Jedná se o vizuální zpětnou vazbu s ohledem na COP (centre of pressure). Toto vyšetření má čtyři části. První je stoj s otevřenými očima kdy proband nevidí na tabletu polohu svého COP. Dále je stoj s otevřenými očima se zpětnou vazbou, kdy proband vidí polohu svého těžiště. Dále stoj se zavřenými očima. A poslední je přenášení COP do určených poloh na obrazovce a setrvání v poloze po dobu dvou vteřin. První tři testy jsou po dobu 30 vteřin. Jako vyhodnocení nám přístroj ukáže tři grafy z každé části. První graf je přímo poloha se středem. Druhý je předozadní graf a třetí je graf pravolevý (obrázek č. 2).



Obrázek 2 – Ukázka výstupních grafů z monitoringu na zdravotnické pomůcce Homebalance (vlastní zpracování)

3.5 Otisk nohy

Otisky byly provedeny ve vzpřímené poloze ve stoji na papír pomocí akrylové barvy. Proband si vždy při stoji na jedné noze, nechal nabarvit druhou nohu a poté se postavil na obě dolní končetiny stejnou vahou.

3.6 Vyšetření stereotypu dřepu

Dřep je jedním z nejlepších testů síly a koordinace dolních končetin s trupem. Používá se také pro silový trénink hlavně svalů v oblasti kolenního kloubu a hlezenního kloubu. Při testování se především hodnotí postavení nohou na zemi a rozložení váhy (zda pacient přenáší váhu více na paty nebo na špičky nohou). Dále pohyb v kolenou (zda má pacient tendenci jít s koleny mediálně – valgózní pohyb, nebo laterálně – varózní pohyb), postupné zapojování svalových skupin a plynulost a rychlost pohybu (Schonfeld B.; 2010).

Stereotyp dřepu, který budeme považovat za správný, je plynulý a pomalejší pohyb. Nohy jsou umístěny na šířku pánve, nebo lehce širší postavení. Proband po celou dobu provádění dřepu nechá váhu těla rozprostřenou na paty i špičky a zároveň nemá zapnuté prsty na nohou (ty jsou volně položeny na zemi). Při pohybu dolů se nám zapojí ischiokrurální svaly, m. iliopsoas, přední skupina svalů bérce a m. gastrocnemius. Při pohybu zpět se zapojí gluteální svalstvo, m.

quadriceps femoris a m. soleus. Dále nám při dřepu stabilizují trup břišní svaly a vnitřní vrstva zádových svalů (Schonfeld B.; 2010).

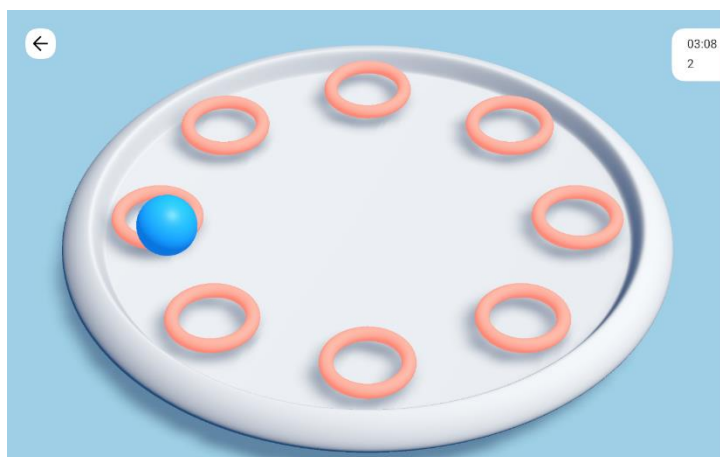
Stereotyp dřepu byl vyšetřován pomocí systému 0 – špatný stereotyp a 1 – správný stereotyp. Jelikož tento systém má malou senzitivitu byla přidána slovní poznámka.

3.7 Terapie na rehabilitační pomůcce Homebalance

Probandi měli na výběr ze čtyř druhů cvičení na posilování a stabilitu dolních končetin. Jednotlivá cvičení byla popsána v následujícím textu.

3.7.1 BalanceRings – s opakováním

Cvičení, u kterého byly jednotlivé kroužky dokola kolem středu. Cvičící měl za úkol postupně do koleček vjíždět a setrvat po dobu 1 sekundy. Pořadí nastavovala sama hra a proband musel po programu opakovat. Toto cvičení bylo zároveň i lehce kognitivním cvičením, jelikož si cvičící musel pamatovat pořadí koleček. Cvičení trvalo 2, nebo 3 minuty podle náročnosti.

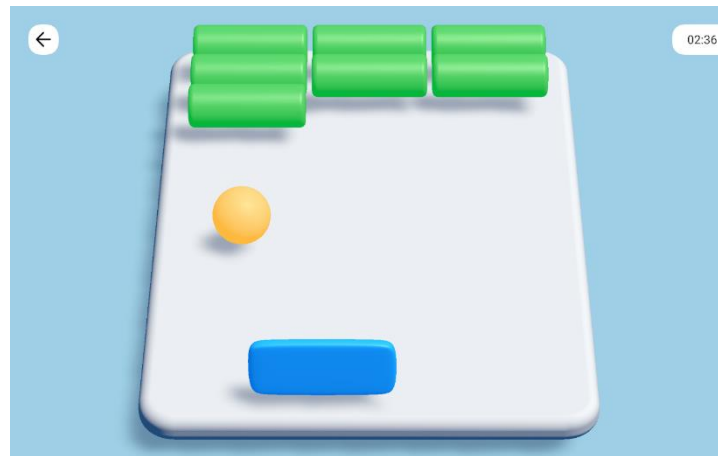


Obrázek 3 – Ukázka cvičení BalanceRings (vlastní zpracování)

3.7.2 BalancePong – DK

Proband byl u tohoto cvičení zobrazen jako destička a odrážel kuličku na zeď s kostičkami. Kostičky se postupně odebíraly a za každou měl cvičící bod. Pokud

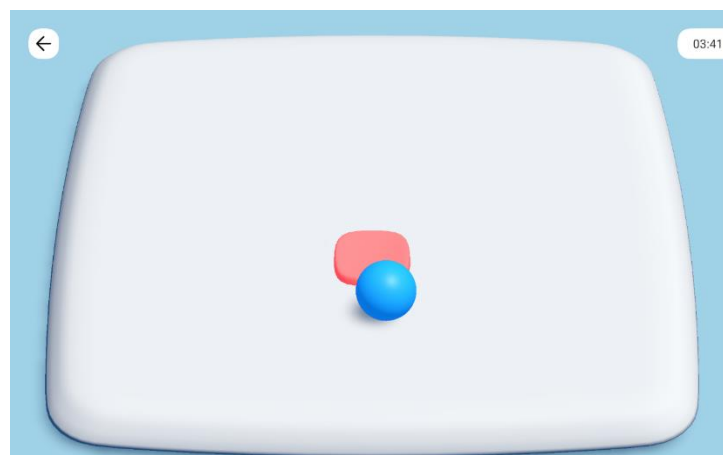
se cvičícímu nepovedlo trefit kuličku a propadla za destičku, bod se mu odečetl. Cvičení probíhalo 3 minuty.



Obrázek 4 – Ukázka cvičení BalancePong (vlastní zpracování)

3.7.3 BalanceDesk – funkční terapie

Na obrazovce se vždy v jeden moment ukázala jen jedna destička. Cvičící měl za úkol na destičku najet pomocí přenášením váhy a setrvat na ní po dobu 1 sekundy. Cvičení podle náročnosti trvalo 3, nebo 4 minuty.

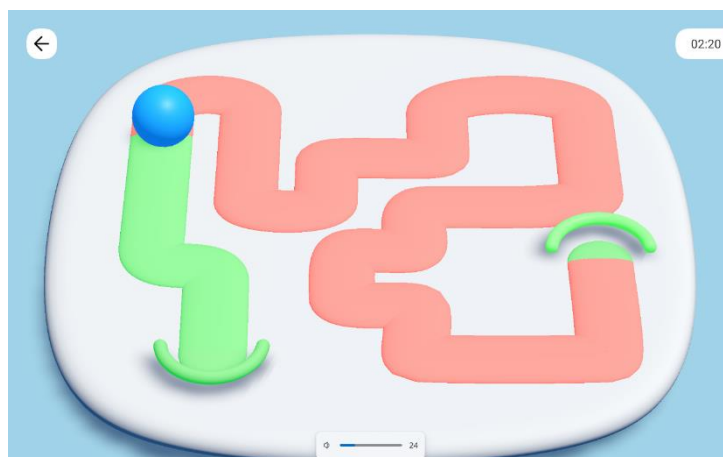


Obrázek 5 – Ukázka cvičení BalanceDesk (vlastní zpracování)

3.7.4 BalanceRoute – A0°, A90°, B0°, B90°

Cvičící měl na obrazovce ukázanou cestu, kterou měl vést kuličku do vyznačeného cíle. Toto cvičení bylo nejvíce citlivé na pohyb a tudíž také nejtěžší.

Cvičící měl na dokončení cesty 5 minut. Čím rychleji a přesněji cestu splnil, tím měl více bodů. Bylo na výběr ze čtyř variant, cvičení se lišilo podobou cesty.



Obrázek 6 – Ukázka cvičení BalanceRoute (vlastní zpracování)

4 SPECIÁLNÍ ČÁST

Byla vybrána homogenní skupina deseti probandek, které měly v posledních dvou letech úraz kolenního kloubu a zároveň hrají basketbal na amatérské úrovni.

Všech deset probandek cvičilo pomocí zdravotnického prostředku Homebalance. Cvičení bylo zaměřeno na posílení svalů dolních končetin a rovnováhu celého těla. Jelikož byla terapie brána jako kompenzační, v průběhu terapie měly probandky vlastní zápasy a tréninky (včetně kondičních tréninků).

Před zahájením vyšetření byly probandky seznámeny s průběhem rehabilitace a podepsaly informovaný souhlas o použití zdravotnické pomůcky Homebalance a o použití a zpracování dat pro účely této bakalářské práce. Poté proběhlo vstupní vyšetření. Probandky cvičily pomocí zdravotnické pomůcky Homebalance v domácím prostředí po dobu čtyř týdnů. A po skončení terapie bylo provedeno výstupní vyšetření. V následujícím textu bude přiblíženo, jak probíhala intervence.

4.1 Vstupní vyšetření

Při vstupním vyšetření byla odebrána anamnéza konverzací. Důraz se kladl na anamnézu osobní a sportovní, dále se sem zařadilo nynější onemocnění. Poté byla provedena aspekce ve spodním prádle ve stoji a při chůzi a palpáce kolenního kloubu a přilehlých měkkých tkání.

Dalším vyšetřením byly speciální testy na stabilitu kolenního kloubu. Byly provedeny na obou dolních končetinách a jejich seznam je sepsán v kapitole Metodika.

Vyšetření rovnováhy a stability dolních končetin bylo provedeno pomocí SEBT a Berg Balance Scale. Jako vizuální testy změny polohy těžiště před a po terapii byl použit monitoring na zdravotnické pomůcce Homebalance a otisky nohou.

V poslední řadě byl vyšetřen stereotyp dřepu. Tento test byl zvolen, pro pozorování pohybu v kloubech na dolních končetinách při zátěži (hlavně tedy kolenního kloubu).

Probandkám byl při vstupním vyšetření sdělen správný postoj při cvičení na plošině. To je vzpřímený stoj s horními končetinami volně podél těla a s napřímenou páteří. Probandky měly za úkol pověsit si tablet s instrukcemi a cvičením do výšky očí.

4.2 Terapie

Terapie probíhala v domácím prostředí pacientek. Pacientky měly za úkol cvičit po dobu 4 týdnů alespoň 4x do týdne a jedna cvičební jednotka trvala 20 - 30 minut. Cvičební jednotky si pacientky mohly zvolit samy z výběru cvičení, které jsou popsány v části Metodika. Bylo dáno jen jedno pravidlo, a to že mají první týden začít se cvičením s nižší náročností. Následující týdny už mohly konat i těžší cvičení (příloha T).

4.3 Výstupní vyšetření

Při výstupním vyšetření bylo provedeno obdobné vyšetření, jako při vstupu. Vynechala se anamnéza, ale nynější onemocnění bylo zaznamenáno. Navíc byly pacientky dotázány na jejich zkušenost s přístrojem Homebalance a subjektivní ohodnocení celé terapie.

5 VÝSLEDKY

Vypracování výsledků proběhlo porovnáním vstupního a výstupního vyšetření probandů. Porovnávaly se výsledky funkčního vyšetření stability kolenního kloubu, SEBT testu, Berg skóre, otisků nohou, vyšetření stereotypu dřepu a vyhodnocení monitoringu na rehabilitační pomůcce Homebalance.

5.1 Funkční vyšetření stability kolenního kloubu

Výsledky všech šesti testů na stabilitu kolenního kloubu jsou slovně popsány v příloze A – I. K změnám došlo hlavně v oblasti vyvolané bolesti při testu. U vyšetření po terapiích byla u probandů vyvolána menší či žádná bolest.

5.2 SEBT

SEBT test byl v práci hlavním vyšetřujícím prostředkem. Byly vytvořeny tabulky (tabulka č. 2 – 5) jednotlivě pro obě dolní končetiny a pro vyšetření před terapií a po terapii. Dále byly barevně rozděleny výsledky podle toho, zda jsou v normě (žlutá), pod normou (červená) či nad normou (zelená). Norma byla popsána v tabulce č. 1 v kapitole Metodika.

V následujících dvou tabulkách vidíme výsledky vstupního měření. Při vstupním vyšetření bylo 34 měření dohromady od šesti probandek pod spodní hranicí normového rozptylu. A 32 měření dohromady od sedmi probandek bylo při vstupním vyšetření nad vrchní hranicí normového rozptylu.

Tabulka 2 - Přehled výsledků testu SEBT před terapií – s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

PRAVÁ	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM
Proband 1	91,86	80,23	80,23	94,19	86,05	89,53	89,53	91,86
Proband 2	80,43	84,78	88,04	86,96	88,04	88,04	91,30	95,65
Proband 3	82,35	89,41	91,76	89,41	76,47	91,76	84,71	88,24
Proband 4	70,79	74,16	69,66	73,03	61,80	65,17	69,66	77,53
Proband 5	70,24	73,81	71,43	77,38	77,38	78,57	59,52	67,86
Proband 6	73,03	71,91	68,54	69,66	68,54	66,29	55,06	67,42
Proband 7	74,44	76,67	72,22	73,33	77,78	75,56	68,89	75,56
Proband 8	80,68	82,95	86,36	89,77	90,91	90,91	71,59	77,27
Proband 9	86,81	85,71	87,91	93,41	96,70	107,69	95,60	80,22
Proband 10	91,86	90,70	89,53	103,49	102,33	88,37	100,00	84,88

Tabulka 3 - Přehled výsledků testu SEBT před terapií – s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

LEVÁ	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM
Proband 1	79,07	81,40	81,40	94,19	93,02	76,74	77,91	80,23
Proband 2	85,87	90,22	94,57	94,57	95,65	84,78	86,96	96,74
Proband 3	85,88	88,24	83,53	82,35	71,76	103,53	92,94	91,76
Proband 4	70,79	73,03	66,29	73,03	67,42	68,54	68,54	75,28
Proband 5	73,81	73,81	69,05	71,43	77,38	76,19	70,24	75,00
Proband 6	68,89	76,67	68,89	70,00	67,78	56,67	50,00	70,00
Proband 7	80,68	82,95	76,14	89,77	85,23	82,95	77,27	84,09
Proband 8	80,68	80,68	84,09	97,73	102,27	100,00	90,91	80,68
Proband 9	91,21	87,91	89,01	104,40	110,99	108,79	92,31	89,01
Proband 10	90,70	90,70	90,70	93,02	109,30	112,79	89,53	89,53

V následujících dvou tabulkách jsou vypsány výsledky z výstupního měření. U výstupního měření bylo pod hranicí normového rozptylu celkem 17 měření od šesti probandek. A 52 měření od sedmi probandek vyšlo nad vrchní hranici normového rozptylu.

Tabulka 4 - Přehled výsledků testu SEBT po terapii – s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

PRAVÁ	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM
Proband 1	77,91	86,05	88,37	94,19	102,33	77,91	77,91	81,40
Proband 2	95,65	95,65	97,83	96,74	102,17	89,13	91,30	98,91
Proband 3	85,88	90,59	97,65	103,53	95,29	92,94	87,06	89,41
Proband 4	70,79	74,16	69,66	73,03	61,80	65,17	69,66	77,53
Proband 5	78,57	85,71	94,05	91,67	86,90	70,24	70,24	76,19
Proband 6	71,91	70,79	73,03	76,40	82,02	71,91	59,55	70,79
Proband 7	85,56	78,89	81,11	84,44	92,22	90,00	86,67	77,78
Proband 8	81,82	72,73	72,73	87,50	90,91	96,59	85,23	77,27
Proband 9	87,91	82,42	84,62	102,20	108,79	102,20	96,70	82,42
Proband 10	105,81	100,00	87,21	101,16	94,19	89,53	93,02	94,19

Tabulka 5 - Přehled výsledků testu SEBT po terapii – s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

LEVÁ	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM
Proband 1	81,40	82,56	84,88	104,65	109,30	91,86	90,70	93,02
Proband 2	98,91	98,91	95,65	105,43	101,09	86,96	86,96	100,00
Proband 3	87,06	92,94	96,47	100,00	107,06	108,24	92,94	90,59
Proband 4	70,79	73,03	66,29	73,03	67,42	68,54	68,54	75,28
Proband 5	90,48	77,38	75,00	75,00	75,00	83,33	88,10	86,90
Proband 6	78,89	77,78	70,00	78,89	77,78	70,00	63,33	70,00
Proband 7	89,77	82,95	88,64	94,32	90,91	96,59	79,55	76,14
Proband 8	82,95	80,68	87,50	95,45	93,18	98,86	86,36	79,55
Proband 9	91,21	85,71	95,60	106,59	112,09	106,59	93,41	86,81
Proband 10	110,47	102,33	84,88	91,86	91,86	94,19	95,35	109,30

Dále byly vytvořeny tabulky na průměr mezi probandy dle jednotlivých směrů (tabulka č. 6 a 7). Ke zlepšení došlo ve všech směrech na obou dolních končetinách. Největší změna byla zaznamenána ve směru posteriorním na pravé noze, probandi se v průměru zlepšili o 9,06. K nejmenší změně došlo ve směru posteriomediálním také na pravé noze, probandi se v průměru zlepšili o 0,37.

Tabulka 6 - Průměrné výsledky v jednotlivých směrech s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

SMĚRY PRAVÁ	PŘED	PO
A	80,25	84,18
AL	81,03	83,70
L	80,57	84,63
PL	85,06	91,09
P	82,60	91,66
PM	84,19	84,56
M	78,59	81,73
AM	80,65	82,59

Tabulka 7 - Průměrné výsledky v jednotlivých směrech s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)

(A – anteriorní směr, AM – anteromediální směr, M – mediální směr, PM – posteromediální směr, P – posteriorní směr, PL – posterolaterální směr, L – laterální směr, AL – anteriolaterální směr)

SMĚRY LEVÁ	PŘED	PO
A	80,76	88,19
AL	82,56	85,43
L	80,37	84,49
PL	87,05	92,52
P	88,08	92,57
PM	87,10	90,52
M	79,66	84,52
AM	83,23	86,76

5.3 Berg Balance Scale

Všichni probandi u vyšetření podle Berg Balance Scale dosáhli nejvyššího možného počtu bodů (56), jak u vstupního, tak u výstupního vyšetření. Výsledek bude více rozebrán v kapitole Diskuze.

5.4 Otisky nohou

Otisky jsou uvedeny v příloze J – S. U většiny probandů nedošlo ke změně otisků, k menší změně došlo u probanda 7.

5.5 Vyšetření stereotypu dřepu

V následující tabulce byly uvedeny výsledky vyšetření stereotypu dřepu u vstupního a výstupního vyšetření. V tabulce byly zaznamenány jen dva výstupy 0 – špatný stereotyp dřepu a 1 – správný stereotyp dřepu. K těmto výsledkům byl přidán slovní komentář v přílohách A – J.

Tabulka 8 - Vyhodnocení stereotypu dřepu, porovnání výsledků před terapií a po terapii (vlastní zpracování)

DŘEP	PŘED	PO
Proband 1	0	0
Proband 2	0	0
Proband 3	0	0
Proband 4	0	1
Proband 5	0	0
Proband 6	0	0
Proband 7	0	0
Proband 8	0	0
Proband 9	0	0
Proband 10	0	1

5.6 Monitoring na rehabilitační pomůcce Homebalance

Výsledky monitoringu na rehabilitační pomůcce Homebalance jsou vypsány v přílohách A – J. Monitoring byl v této práci použit jako vizuální prostředek. Výsledky pomocí grafů nám určily, kde měli probandi COP a zda se poloha COP změnila. U většiny probandů se u výstupního vyšetření pohybovalo těžiště více u středu. A docházelo k menším odkyvům od středové přímky u grafu předozadního a pravolevého.

6 DISKUZE

Instabilita kolenního kloubu je u basketbalistů běžným problémem. Basketbal je výrazně náročný na stabilitu a sílu kolenního kloubu. Při hře hráči rychle mění směry, často dělají výskoky při střelbě a ne vždy plynule dopadnou zpátky na zem. Při prudkých změnách a špatném dopadu se nejčastěji stane nějaký úraz na kolenním či hlezenním kloubu. Kompenzační cvičení na zpevnění kolenního kloubu a zlepšení celkové stability je důležitým prvkem u vrcholových basketbalistů. Dle Erica Waterse kondičního trenéra pro NBA (Národní basketbalová asociace) tým Utah Jazz je nejdůležitější částí kompenzačního cvičení silový trénink s rotacemi a balančními prvky. Nejpoužívanějšími pomůckami jsou labilní plošiny jako je na příklad BOSU, theraband, nebo atletické překážky. David Hillard doporučuje na zpevnění patelárního vazů španělský dřep, kdy jde pacient do dřepu zapřený zezadu kolen a ve dřepu drží po dobu 45 sekund. Dále dle skupiny fyzioterapeutů z Koreje je výrazně účinnější rehabilitace za pomoci balanční podložky (v této studii používali pomůcku Aero – Step), než jen posilování bez labilní plošiny (Hillard 2023, Hyoung-Chun, Hyun-Gyu, Myoung-Kwon 2016, Waters 2012).

V studii z roku 2021 vedenou S. Debnathem a A. J. Samuelem byly porovnávány výsledky SEBT před a po aplikaci kryoterapie na kolena pacientů s instabilními koleny. Testy se prováděly jen po jedné aplikaci tudíž v rozmezí deseti minut. Při výsledném měření měli probandi průměrný zlepšení výsledků o 0,225. Při naší terapii se probandi v průměru ve všech směrech dle SEBT zlepšili o 4,21. Tento výsledek je výrazně lepší než po kryoterapii (Debnath a Samuel, 2021).

V roce 2010 byla vytvořena studie s názvem „Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion Balance Test in Young Female Athletes“ ve volném překladu „Zlepšení výkonu při Star Excursion Balance Test

u mladých atletek pomocí nervosvalového tréninku“. Autoři ve studii cílili na posílení svalů dolních končetin a stabilitu středu těla. Všechny pacientky byly fotbalistky a během studie aktivně hrály fotbal na amatérské úrovni. Terapie byla rozdělena do pěti fází a v každé fázi se setrvalo dva až tři dny. Celá terapie trvala osm týdnů, ale oproti této práci měli terapii jen dvakrát do týdne. Při cvičení používali k terapii labilní plošiny jako je Airex, Bosu a velký gymnastický míč. Výsledky SEBT se výrazně zlepšily u cvičící skupiny oproti skupině kontrolní. Zlepšení na pravé noze bylo o 6,87 a na levé o 5,63 oproti počátečnímu měření. Tyto výsledky jsou o něco lepší než u cvičení s přenášením COP na terapeutické pomůcce Homebalance. Důvodem je podle mě náročnost cvičení. Jelikož v obou pracích byly probandky aktivní sportovkyně, jsou zvyklé na větší a aktivnější zátěž. Tudíž aktivní posilování svalů dolních končetin bude mít větší účinnost na zpevnění kolenních kloubů a jiných kloubů dolních končetin (Filipa, Byrnes, Paterno, Myer, Hewett, 2010).

Při vyšetření bylo použito více testů. Hlavním testem v práci byl SEBT, jelikož je vhodný pro sportovce a velmi dobře zhodnocuje stabilitu hlezen a kolenních kloubů. Následovalo funkční vyšetření stability kolenního kloubu šesti testy dle Koláře. U vstupního vyšetření mělo 6 probandů pozitivní alespoň jeden z testů, u výstupního vyšetření to byli 4 probandi. U výstupního vyšetření 7 z 10 probandů neudalo bolest ani diskomfort u žádného z testů. Další vyšetření bylo dle Berg Balance Scale. Berg Balance Scale je universální škála pro vyšetření rovnováhy, bohužel není dostatečně senzitivní pro veškerou populaci. U všech probandů jsme došli k plnému výsledku, což je 56 bodů. Tento test tudíž nebyl správně vybrán pro mnou zkoumanou skupinu probandů. Berg Balance Scale je vhodný hlavně pro starší populaci, nebo pro pacienty s problémem s rovnováhou. Tento test nám na sportovcích neukázal žádný výsledek. Dále byly udělány otisky nohou. Otisky vypadaly u vstupního a výstupního vyšetření velice podobně. Jelikož terapie probíhala jen čtyři týdny, což nestačí u dospělého

člověka na změnu postavení nohy. Změny byly vidět u probanda 7, kdy je zřetelné, že přenesla váhu více i na pravou nohu. Vyšetření stereotypu dřepu je subjektivně hodnoceno. Jako výsledek máme buď 0 – špatný stereotyp, nebo 1 – správný stereotyp. Tento test by byl bez slovního popisu velmi málo senzitivní, a proto je v přílohách A – I slovně popsáno provedení. Všechny basketbalistky se zlepšily v celkovém provedení, nejvíce se změnilo postavení nohou při začátku pohybu. Všichni probandi více přemýšleli nad umístěním nohou, tudíž měli lepší stabilitu při provedení. Dále se většině probandů při výsledném vyšetření méně „třásla“ kolena. To je ukazatel zpevnění měkkých tkání v oblasti kolenního kloubu. Dvě basketbalistky byly za své konečné provedení dřepu ohodnoceny 1. Monitoring na rehabilitační pomůcce Homebalance byl přidán jako doplňkový test. Byl brán hlavně jako ukázka při vstupním vyšetření pro probandy. Na monitoringu alespoň pacient sám viděl, při konzultaci výsledků s vyšetřujícím, kde má své těžiště a jak s ním umí pracovat. Byla to hlavně zpětná vazba pro probandy. Všichni probandi změnilo polohu svého těžiště během terapie, ne vždy to bylo k lepšímu. Více jak polovina probandů posunula své těžiště více do středu těla. Bohužel dvě pacientky své těžiště sice posunuly, ale jen na druhou nohu stále se stejnou vzdáleností od středu (Kolář, 2020).

Jelikož terapie probíhaly během basketbalové sezóny, všechny hráčky měly mimo rehabilitační cvičení také své tréninky a zápasy. To mohlo ovlivnit výsledky u jednotlivých terapií. Pokud se stal nějaký úraz, nebo byla hráčka po náročném zápase, bylo to zaznamenáno do kineziologického rozboru v přílohách A – J.

Na výstupním vyšetření jsem se také zeptala všech basketbalistek, jak jim toto cvičení vyhovovalo a co se jim přesně líbilo či nelíbilo na terapii. Všechny pacientky byly se samotným cvičením spokojeny. Cvičilo se jim v celku lehce a všechny měly motivaci cvičení dělat pravidelně, jak jsme si řekly na začátku

terapie. Negativní ohlas ale získal systém Homebalance, jelikož se všem pacientkám alespoň jednou stalo, že se program vypnul a cvičení se neuložilo celé. Ve dvou případech se nám také stalo, že se cvičení neuložilo po 25 minutách terapie. Všechny pacientky se na konci cítily v oblasti dolních končetin silnější a jistější.

Basketbalistky by uvítaly pravidelné kompenzační cvičení s nějakou kontrolou pro domácí prostředí. V amatérském sportu toto chybí, a proto se zranění dějí častěji, jak u vrcholových sportovců. Do budoucna bych všem sportovcům, jak na vrcholové, tak na amatérské úrovni doporučila využívat pravidelně možnosti kompenzačního cvičení k danému sportu. Pokud tedy amatérští sportovci nemají možnost kondičního trenéra, měli by na sobě pracovat sami. Buď v posilovně pod dohledem trenéra, nebo doma s využitím různých trenérských a fyzioterapeutických kanálů na internetu

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na terapii instability kolenního kloubu u basketbalistek. Všechny deset probandek cvičilo na rehabilitační pomůcce Homebalance po dobu čtyř týdnů.

Práce měla za cíl zjistit, zda se zlepšila stabilita kolenních kloubů probandek a stereotyp pohybu. Všechny probandky se dle zvolených vyšetření zlepšily ve stabilitě kolenních kloubů. Dále měly všechny lepší stereotyp dřepu při konečném vyšetření.

Práce nám také ukázala další možnosti terapie tohoto problému a to pomocí interaktivní domácí rehabilitace pomocí zdravotnické pomůcky Homebalance. S porovnáním s jinými studiemi jsme došli k závěru, že je lehce méně účinná než běžné posilování svalstva dolních končetin.

Z porovnání výsledků vyplývá, že při zařazení kompenzačního cvičení do tréninkového plánu basketbalistek se zlepšila rovnováha hráček a stabilita kolenních kloubů.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MCL – mediální postranní vaz

LCL – laterální postranní vaz

ACL – přední zkřížený vaz

PCL – zadní zkřížený vaz

DK – dolní končetina

SEBT – Star Excursion Balance Test

COP – centre of pressure

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ASADI, Abbas a Hamid ARAZI. Relationship between test of postural control and strength and ability tests in basketball players. RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte [online]. 2018, 14(52), 10 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.5232/ricyde

COLE, Brian a Rob PANARIELLO. BASKETBALL Anatomy. United States of America: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1-4504-9644-5.

ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.

Debnath, S., John Samuel, A. (2021). Effect on dynamic postural stability after cold therapy application to the knee joint: a pilot randomized controlled trial. *Physiotherapy Quarterly*, 29(3), str. 19-23. dostupné z: doi.org/10.5114/pq.2021.105884.

HEWETT, Timothy E., Gregory D. MYER, Robin BYRNES a Alyson FILIPA. Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion Balance Test in Young Female Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2010, 40(9), 8 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: doi:https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3325

HILLARD, David. SPANISH SQUATS: FOR PATELLA TENDINOPATHY. BASKETBALL PHYSIO [online]. USA: boxercox, 2023 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: http://basketball.physio/rehabilitation/spanishsquats/

HYOUNG-CHUN, Nam, Cha HYUN-GYU a Kim MYOUNG-KWON. The effects of exercising on an unstable surface on the gait and balance ability of normal adults. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2016, 28(7), 3 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: doi: doi.org/10.1589/jpts.28.2102

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020]. ISBN 978-80-7492-500-9.

LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.

National Basketball Coaches Association. *NBA Coaches Playbook: Techniques, Tactics, and Teaching Points*. Velká Británie: Human Kinetics, 2009. ISBN 978-07-360-6355-5.

MATĚJKA, Eduard. *BIOMECHANIKA; kolenní kloub*. 2009. Dostupné z: <https://docplayer.cz/6217626-Biomechanika-kolenni-kloub.html>.

PĚTIOKÝ, Jakub; HOIDEKROVÁ, Kristýna; LIPPERTOVÁ, Marcela Grünerová. Digitalizace a telehealth – telemedicína v rehabilitaci v českém prostředí. *Vnitřní lékařství*, 2022, 68.3: 166-171.

SCHONFELD, B., et. al. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010, 24(12), 3497-506. ISSN 1064-8011.

STŘEDA, Leoš a Karel HÁNA. *EHealth a telemedicína: učebnice pro vysoké školy*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5764-3.

WATERS, Eric. Suggestions From the Field for Return to Sports Participation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Basketball. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2012, 42(4), 97 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: doi:<https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.4030>

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – SEBT; levé schéma – postavení na levé noze; pravé schéma – postavení na pravé noze (Asadi a Arazi, 2018).....	22
Obrázek 2 – Ukázka výstupních grafů z monitoringu na zdravotnické pomůcce Homebalance (vlastní zpracování).....	23
Obrázek 3 – Ukázka cvičení BalanceRings (vlastní zpracování).....	24
Obrázek 4 – Ukázka cvičení BalancePong (vlastní zpracování).....	25
Obrázek 5 – Ukázka cvičení BalanceDesk (vlastní zpracování).....	25
Obrázek 6 – Ukázka cvičení BalanceRoute (vlastní zpracování)	26

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Výsledky testu SEBT - norma pro ženy (Miller, 2012)	21
Tabulka 2 - Přehled výsledků testu SEBT před terapií – s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)	30
Tabulka 3 - Přehled výsledků testu SEBT před terapií – s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)	31
Tabulka 4 - Přehled výsledků testu SEBT po terapií – s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)	32
Tabulka 5 - Přehled výsledků testu SEBT po terapií – s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)	33
Tabulka 6 - Průměrné výsledky v jednotlivých směrech s pravou dolní končetinou (vlastní zpracování)	34
Tabulka 7 - Průměrné výsledky v jednotlivých směrech s levou dolní končetinou (vlastní zpracování)	34
Tabulka 8 - Vyhodnocení stereotypu dřepu, porovnání výsledků před terapií a po terapii (vlastní zpracování)	36

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Kineziologický rozbor - Proband 1	50
Příloha B – Kineziologický rozbor - Proband 1.....	51
Příloha C – Kineziologický rozbor - Proband 1	52
Příloha D – Kineziologický rozbor - Proband 2.....	53
Příloha E – Kineziologický rozbor - Proband 2.....	54
Příloha F – Kineziologický rozbor - Proband 2.....	55
Příloha G – Kineziologický rozbor - Proband 3.....	56
Příloha H – Kineziologický rozbor - Proband 3.....	57
Příloha CH – Kineziologický rozbor - Proband 3.....	58
Příloha I – Kineziologický rozbor - Proband 4.....	59
Příloha J – Kineziologický rozbor - Proband 4.....	60
Příloha K – Kineziologický rozbor - Proband 4	61
Příloha L – Kineziologický rozbor - Proband 5.....	62
Příloha M – Kineziologický rozbor - Proband 5	63
Příloha N – Kineziologický rozbor - Proband 5.....	64
Příloha O – Kineziologický rozbor - Proband 6.....	65
Příloha P – Kineziologický rozbor - Proband 6.....	66
Příloha Q – Kineziologický rozbor - Proband 6.....	67
Příloha R – Kineziologický rozbor - Proband 7	68
Příloha S – Kineziologický rozbor - Proband 7.....	69
Příloha T – Kineziologický rozbor - Proband 7.....	70
Příloha U – Kineziologický rozbor - Proband 8.....	71
Příloha V – Kineziologický rozbor - Proband 8	72
Příloha W – Kineziologický rozbor - Proband 8.....	73
Příloha X – Kineziologický rozbor - Proband 9	74
Příloha Y – Kineziologický rozbor - Proband 9	75
Příloha Z – Kineziologický rozbor - Proband 9	76

Příloha AA – Kineziologický rozbor - Proband 10	77
Příloha BB – Kineziologický rozbor - Proband 10	78
Příloha CC – Kineziologický rozbor - Proband 10	79
Příloha DD – Otisky nohou – Proband 1	80
Příloha EE – Otisky nohou – Proband 2.....	81
Příloha FF – Otisky nohou – Proband 3	82
Příloha GG – Otisky nohou – Proband 4	83
Příloha HH – Otisky nohou – Proband 5.....	84
Příloha CHCH – Otisky nohou – Proband 6	85
Příloha II – Otisky nohou – Proband 7.....	86
Příloha JJ – Otisky nohou – Proband 8.....	87
Příloha KK – Otisky nohou – Proband 9.....	88
Příloha LL – Otisky nohou – Proband 10.....	89
Příloha MM – Ukázková terapie – Proband 3.....	90

Příloha A – Kineziologický rozbor Proband 1

Proband 1 (A. K.)

Vstupní vyšetření provedeno 1. 12. 2022

Anamnéza:

- NO: při zápase občas bolesti levého KK, tupá bolest; velmi často má pocit ztuhlosti na přední straně stehna
- OA: běžné dětské nemoci; operace LCA na LDK v roce 2016; žádné zlomeniny na DKK
- Sportovní A: basketbal hraje od svých 12 ti let; dříve 4x do týdne, nyní 1x týdně zápas a 1x týdně trénink

Aspekce: lehká valgozita kolen, levý kotník valgózní

Palpace: patella pohyblivá bilat.; palpační citlivost tuberositas tibiae sin.

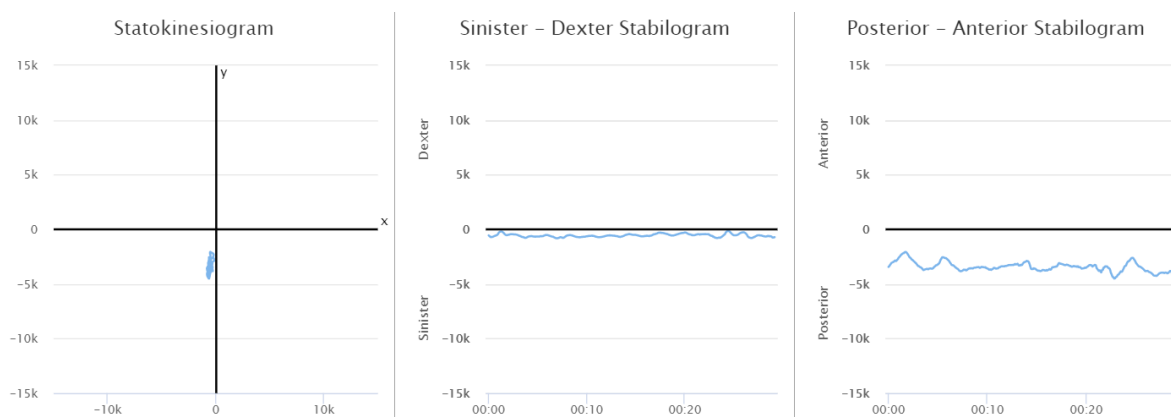
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velmi volný posun sin.; dx. minimální posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxe

Vyhodnocení provedení dřepu: postavení nohou na šířku ramen, zvětšená lordóza v Lp, při pohybu dolů i zpět chvění kolenou a lehká vnitřní rotace v sin. KYK; většina váhy těla byla na špičkách (paty se lehce nadzvedly ze země); pohyb nebyl plynulý

Příloha B – Kineziologický rozbor Proband 1

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 139,99



Obrázek B1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Terapie byla pro pacientku příjemná, v průběhu terapie neměla s přístrojem žádné technické problémy. Na konci jen podotkla, že písmo v systému je dosti malé a nepřehledné. Při závěrečném vyšetření se pacientka cítila stabilnější.

Výstupní vyšetření provedeno 1. 1. 2023 (pozn. při závěrečném vyšetření byla pacientka po velmi náročném zápase den předtím)

Aspekce a palpce beze změny

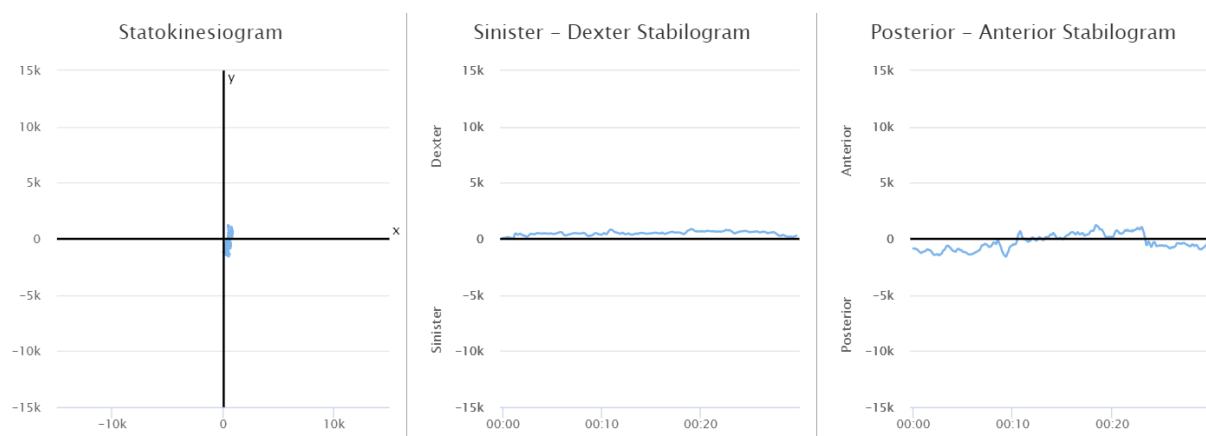
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: s lehkou bolestí na vnitřní straně kolene
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: méně volný posun, než při vstupním vyšetření sin.; dx. minimální posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxe

Příloha C – Kineziologický rozbor Proband 1

Vyhodnocení provedení dřepu: nohy na šířku pánve; zvětšená lordóza při pohybu dolů, při narovnávání se lordóza zmenšila; chvění kolenou při pohybu dolů i zpět; váha těla se posunula i na paty (již se nezvedají ze země); pohyb plynulý

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 123,01



Obrázek C1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha D – Kineziologický rozbor Proband 2

Proband 2 (M. P.)

Vstupní vyšetření provedeno 16. 12. 2022

Anamnéza:

- NO: píchavá bolest v levém koleni při větší zátěži
- OA: prodělané běžné dětské nemoci, zlomená tibie dx v kotníku (2013); výrony na pravém kotníku vícekrát
- Sportovní A: od 12 let pravidelně hraje basketball, 2x-3x týdně trénink, 1x-3x týdně zápas

Aspekce: plochonoží bilat.; hallux valgus bilat.; kolena v hyperextenzi

Palpace: pravá patella volná, levá lehce „drhne“ při laterálním pohybu zevně

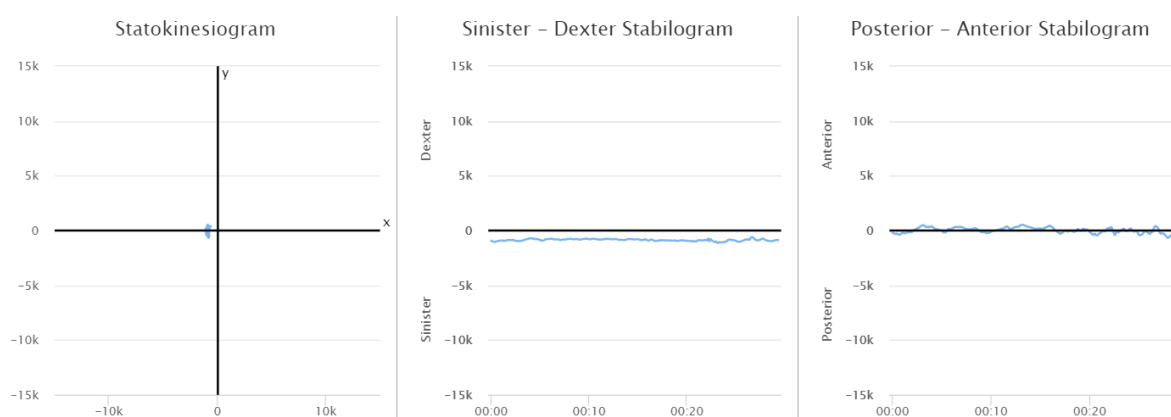
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: malý posun na levém koleni; pravé bez posunu
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: širší postavení nohou než je šířka pánve s vytočením špiček zevně; při pohybu dolů se kolena pohybují obloukovitě mediálně; většina váhy pacientky je na patách (odlepují se prsty od země); páteř v napřímění

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 128,59

Příloha E – Kineziologický rozbor Proband 2



Obrázek E1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Pacientka terapii popsala jako velmi jednoduchou. Po třech týdnech, kdy už některé cvičení opakovala již po třetí, jí cvičení přestávalo bavit.

Pozn. k pacientce: pacientka byla v průběhu terapie opakovaně nemocná, tudíž některé dny necvičila.

Výstupní vyšetření provedeno 18. 1. 2023

Aspekce beze změny

Palpace: obě patelly volné

Testy na stabilitu kolene:

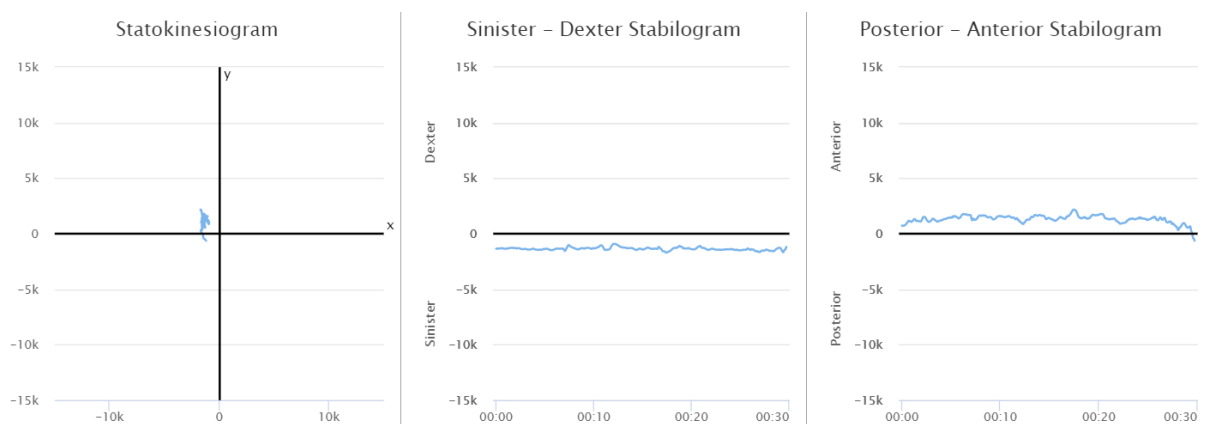
- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: malý posun na levém koleni; pravé bez posunu
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu

Příloha F – Kineziologický rozbor Proband 2

- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení dřepu: širší postavení nohou než je šířka pánve, špičky jsou méně vytočeny, než při vstupním vyšetření; při pohybu dolů se kolena stále pohybují obloukovitě mediálně; většina váhy pacientky je na patách (odlepují se prsty od země); páteř v napřímení

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 124,53



Obrázek F1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha G – Kineziologický rozbor Proband 3

Proband 3 (A. H.)

Vstupní vyšetření provedeno 12. 1. 2023

Anamnéza:

- NO: bolesti obou kolenních kloubů, tupá bolest hlavně pod koleny, při zátěži
- OA: prodělané běžné dětské nemoci; bez zlomenin na DKK; bez operací
- Sportovní A: 2x týdně trénink, 2x týdně zápas, 3x do týdne silový trénink/lezecká stěna

Aspekce: kolena v hyperextenzi; lehká anteverze pánve

Palpace: bolestivost v oblasti mediálního menisku na obou kolenou; patella velmi uvolněná bilat.

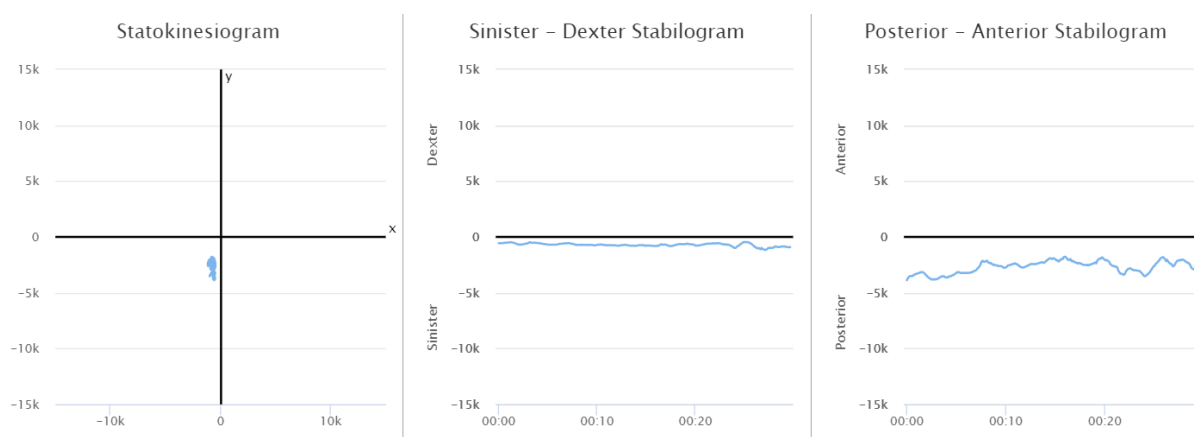
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: s bolestí na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velký posun na obou kolenou
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: užší postavení nohou, než je šířka pánve, pravá špička vytočena zevně; velmi rychlé provedení dřepu – pohyb není plynulý, pozastavení v nejhlubší pozici; v nejnižší pozici dřepu má pacientka přibližně 140° v kolenou; váha rovnoměrně rozložena mezi patou a špičkou

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 144,01

Příloha H – Kineziologický rozbor Proband 3



Obrázek H1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Patientce se terapie líbila, cvičila pravidelně a s plným nasazením. Nejvíce ji bavilo cvičení pomocí her.

Výstupní vyšetření provedeno 9. 2. 2023

Aspekce a palpce beze změny

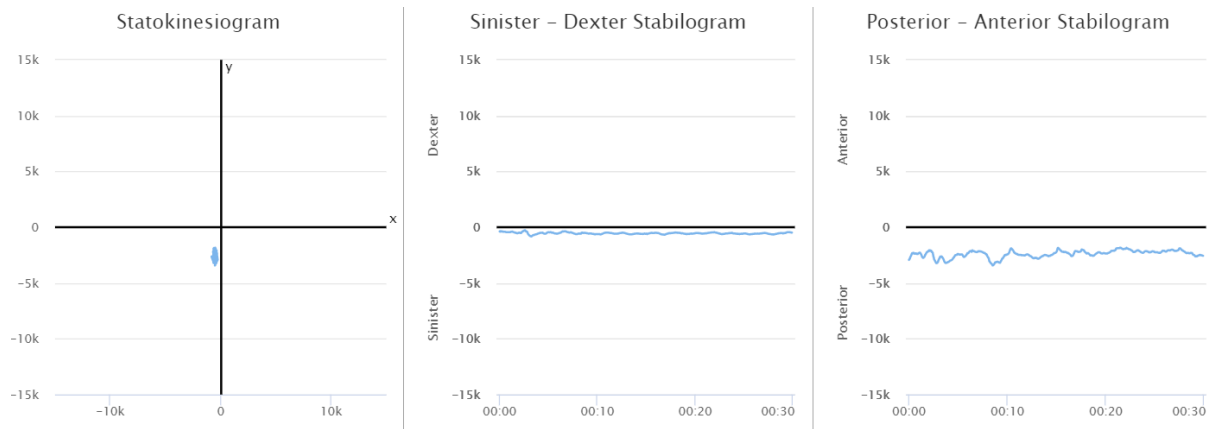
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: s bolestí na pravém kolenu
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velký posun na obou kolenou; pravé koleno ještě volnější, než levé
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: stále úzké postavení nohou; pravá špička vytočena zevně; velmi rychlé provedení dřepu – již plynulejší než na začátku; v nejnižší pozici dřepu má pacientka přibližně 140° v kolenou; váha rovnoměrně rozložena mezi patou a špičkou

Příloha CH – Kineziologický rozbor Proband 3

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 132,13



Obrázek CH1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha I – Kineziologický rozbor Proband 4

Proband 4 (E. T.)

Vstupní vyšetření provedeno 20. 01. 2023

Anamnéza:

- NO: bolesti v kolenou při zátěži již cca 3 roky.
- OA: prodělané běžné dětské onemocnění, operace levého LCA březen 2022; nyní čeká na operaci druhého kolene, také LCA (nejspíše na konci března 2023)
- Sportovní A: basketbal hraje cca. 18 let; nyní 1x týdně zápas a 1x týdně trénink, dále také spinning a posilovna (2x týdně)

Aspekce: vnitřní rotace v kyčlích; anteverze pánve; hyperextenze v kolenou (větší u levého kolene)

Palpace: palpační bolestivost vnitřního menisku na pravém koleni; patella volná na obou kolenou

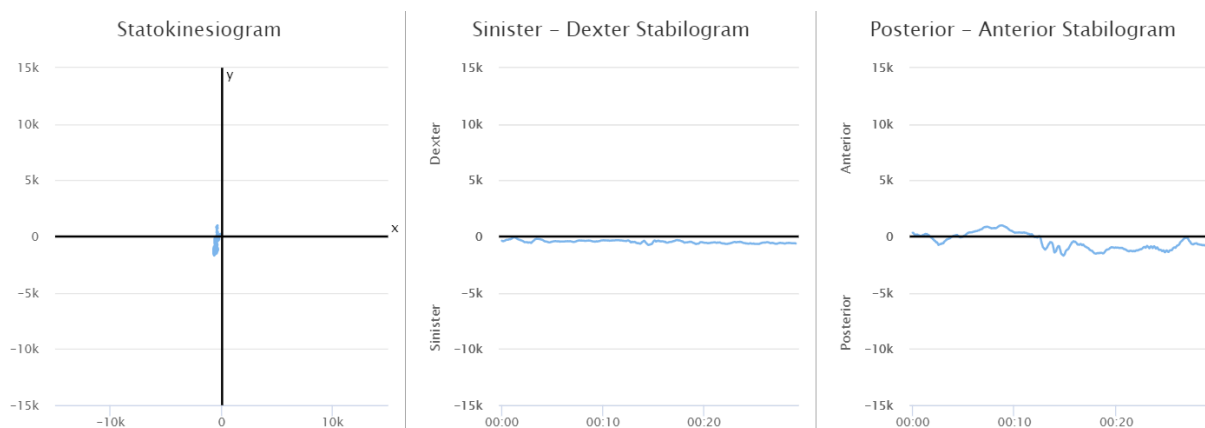
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: s bolestí na pravém koleni
- ADD test: bolestivost na pravém koleni
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velký posun na pravém koleni; levé koleno minimální posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxe na levém koleni, subluxe na pravém koleni

Příloha J – Kineziologický rozbor Proband 4

Vyhodnocení provedení dřepu: nohy na šířku pánve, žádné vytočení; kolena provádějí při pohybu dolů i zpět obloukovitý posun mediálně a zpět nad špičky (VR v KYK); pohyb plynulý a pomalý

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 151,77



Obrázek J1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Pacientce přišla cvičení ze začátku lehce náročná, později se už se svým těžištěm naučila pracovat a bylo to lehčí. Pacientka udává větší jistotu v kolenou po odcvičení. Dále se jí nyní cvičí lépe v posilovně díky povědomí o tom, jak zastabilizovat koleno.

Výstupní vyšetření provedeno 18. 02. 2023

Aspekce a palpce beze změny

Testy na stabilitu kolene:

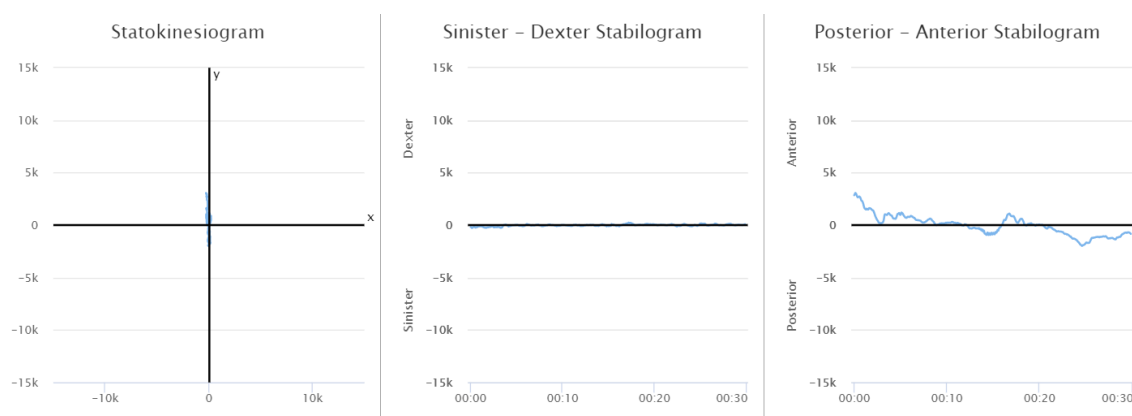
- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: obě kolena stejný minimální posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu

Příloha K – Kineziologický rozbor Proband 4

- Pivot shift test: bez subluxe na levém kolenu; subluxe na pravém kolenu

Vyhodnocení provedení dřepu: nohy na šířku pánve, žádné vytočení; kolena jsou již více stabilní; pohyb plynulý a pomalý

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 125,57



Obrázek K1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Proband 5 (Z. CH.)

Vstupní vyšetření provedeno 9. 02. 2023

Anamnéza:

- NO: výrazná bolestivost v celé levé dolní končetině – po návštěvě na neurologie je to nejspíše od ploténky v Lp
- OA: prodělané běžné dětské nemoci; zlomeniny neguje; v dětství výrony pravého hlezna
- Sportovní A: basketbal hraje od 10 let, pauza ve dvaceti letech na patnáct let, nyní hraje tři roky; 1x týdně trénink a 1x týdně zápas

Aspekce: valgozita v kolenou; plochonoží – více na levé noze; anteverze pánve, povolené břišní svalstvo; není otok

Palpace: bolestivost celého levého kolene i svalů stehna; patella na obou kolenou „drhne“ v laterálních směrech; zablokovaná fibula na levém koleni

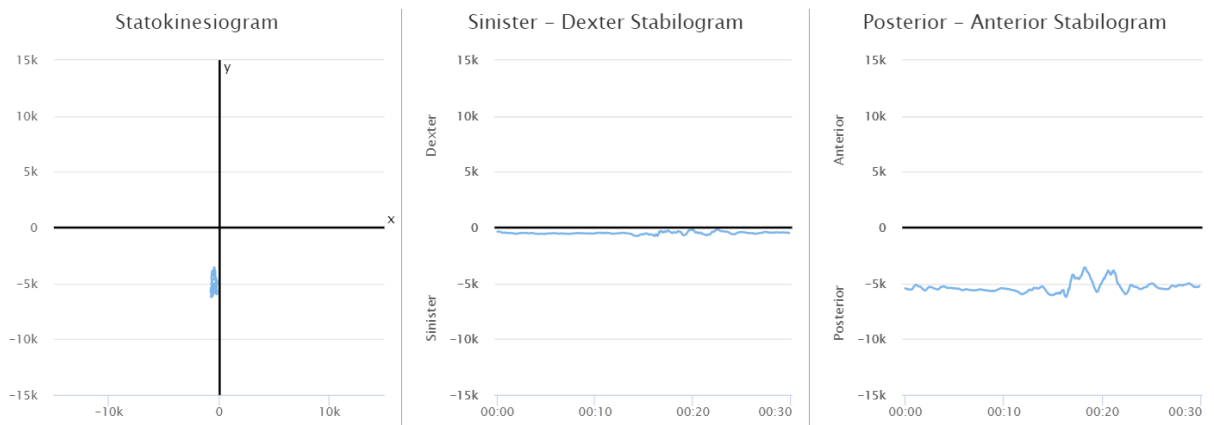
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: malý rozsah pohybu; kolena jdou do vnitřní rotace; nohy na šířce pánve; při narovnávání problém se silou v levém koleni, pacientka udává ztuhlost stehna; pohyb není plynulý

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 143,43

Příloha M – Kineziologický rozbor Proband 5



Obrázek M1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Pro pacientku bylo ze začátku cvičení náročné, po dvou týdnech již bez výrazných potíží. Cvičení celkově hodnotila pozitivně, až na neustálé opakování stejných cvičení.

Výstupní vyšetření provedeno 11. 3. 2023

Aspekce bez změny

Palpace: stále bolestivost levého kolene a měkkých tkání kolem, ale již mnohem menší; fibula již není zablokována; patella stále „drhne“ na obou kolenou

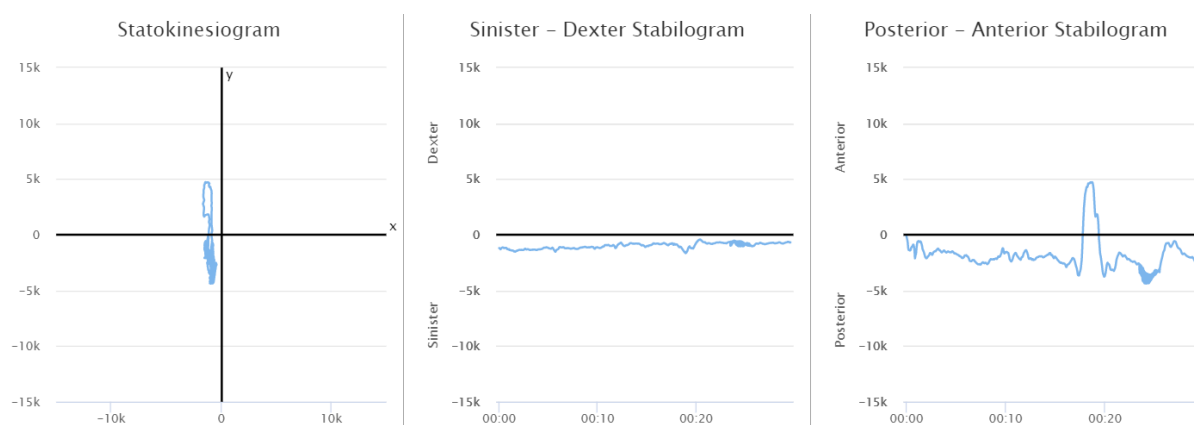
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Příloha N – Kineziologický rozbor Proband 5

Vyhodnocení provedení dřepu: kolena jdou do vnitřní rotace; nohy na šířce pánve; při narovnávání problém se silou v levém koleni; menší bolest levé dolní končetiny při narovnávání; pohyb plynulý

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 120,03



Obrázek N1 – výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha O – Kineziologický rozbor Proband 6

Proband 6 (L. S.)

Vstupní vyšetření provedeno 18. 02. 2023

Anamnéza:

- NO: bez bolestí
- OA: prodělané běžné dětské nemoci; zlomeniny neguje; výron 2x před deseti lety na pravém kotníku operace neguje
- Sportovní A: hraje basketball pravidelně od dvanácti let; nyní 2x týdně trénink; 2x-3x týdně zápas

Aspekce: Vnitřní rotace kyčlí bilat.; valgozita kolen; valgozita AŠ; plochonoží podélné bilat.

Palpace: bez bolesti v oblasti kolene; zablokovaná fibula bilat.

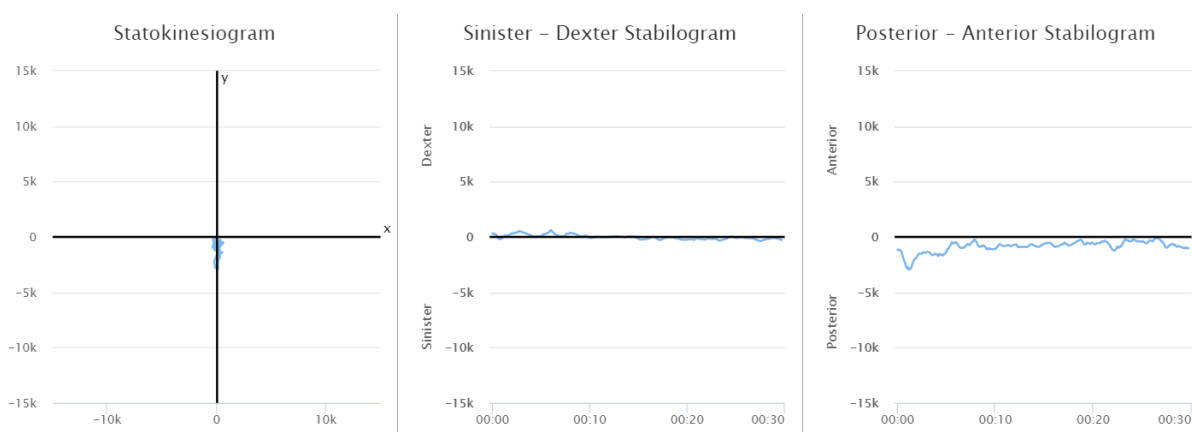
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: větší pohyblivost na pravém koleni
- Přední zásuvkový test: větší posun na pravé DK
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb plynulý; úzká база nohou; větší váha je na špičkách nohou (nadzvedává se pata); v kyčli se při dřepu zvětšuje vnitřní rotace

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 165,46

Příloha P – Kineziologický rozbor Proband 6



Obrázek P1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Pacientka byla se samotným cvičením velice spokojená. Bohužel se jí během terapie často program vypínal a některé dny se smazala data.

Výstupní vyšetření provedeno: 24. 3. 2023

NO: výrazná bolestivost levého kyčelního kloubu a stehenního svalstva (po zápase den před vyšetřením)

Aspekce: více váhy na pravé DK

Palpace: bolestivost stehenního svalstva na levé DK

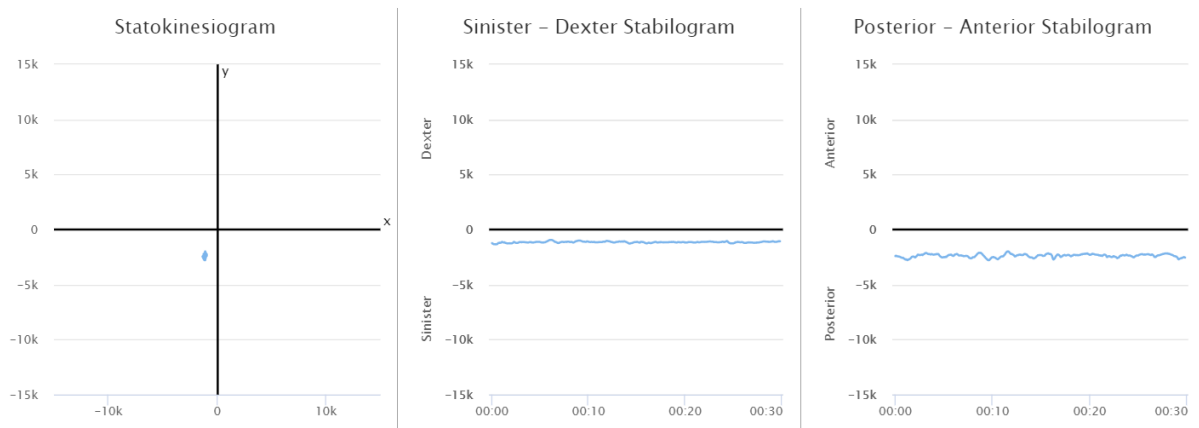
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: větší pohyblivost na pravém koleni
- Přední zásuvkový test: větší posun na pravé DK
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Příloha Q – Kineziologický rozbor Proband 6

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb plynulý; úzká база nohou; větší váha je na špičkách nohou (nadzvedává se pata); v kyčli se při dřepu zvětšuje vnitřní rotace; váha je výrazně přenesena na pravou DK

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 123,50



Obrázek Q1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Proband 7 (S. S.)

Vstupní vyšetření provedeno 23. 02. 2023

Anamnéza:

- NO: bolestivost pravého zevního kotníku; udává dlouhodobou obavu z výronu
- OA: prodělala běžné dětské nemoci; opakovaný výrony na pravém kotníku a 2x na levém
- Sportovní A: basketball hraje pravidelně od deseti let; nyní trénuje 2x do týdne a 2x týdně zápas

Aspekce: valgózní levé koleno; vnitřní rotace v levé kyčli

Palpace: bez bolesti, patella a fibula volná bilaterálně

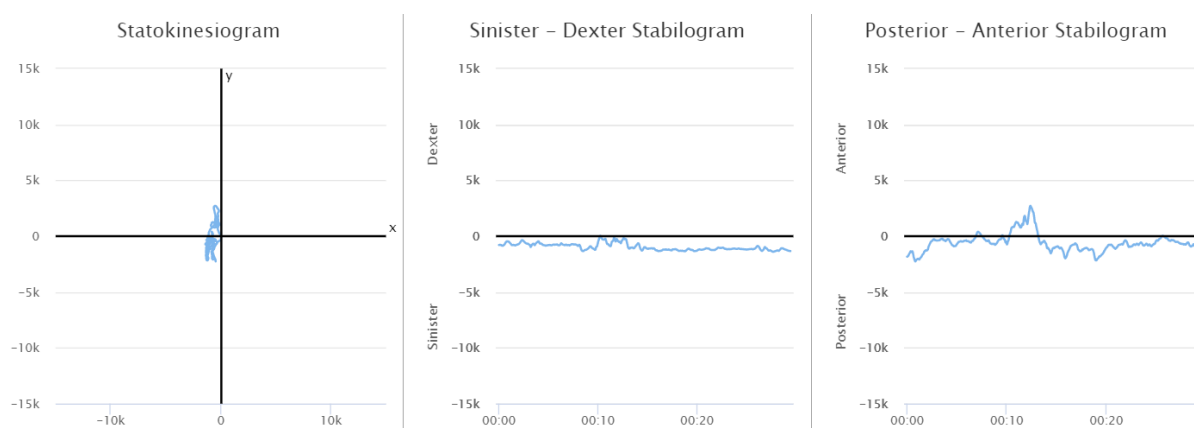
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. s velkým posunem
- Zadní zásuvkový test: na pravé DK větší posun než na levé DK
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb není plynulý; kyčle jdou při pohybu dolů do vnitřní rotace a hlezna se dostávají do valgózního postavení; lehké chvění v kolenou; nohy na šířku pánve; při pohybu dolů se lehce odlehčují paty

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 136,08

Příloha S – Kineziologický rozbor Proband 7



Obrázek S1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Pacientce terapie nevyhovovala, přišla jí moc jednoduchá a později jí cvičení nudilo. Také měla technické problémy s aplikací, opakovaně se jí odhlásila a dvakrát se neuložila většina již odcvičených dat.

Výsledné vyšetření provedeno 24. 3. 2023

Aspekce a palpce beze změny

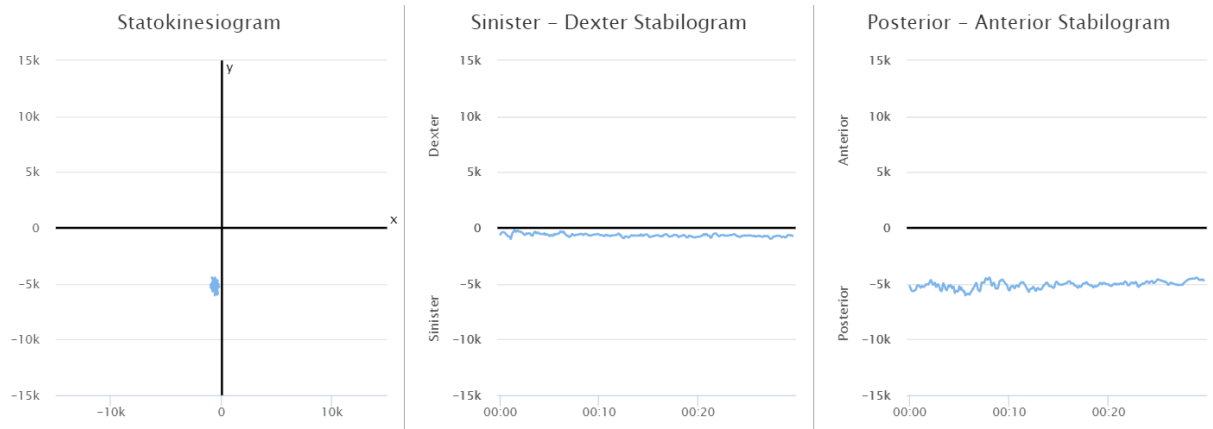
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. s velkým posunem
- Zadní zásuvkový test: bilat. s minimálním symetrickým posunem
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb již plynulý; kyčle jdou při pohybu dolů do vnitřní rotace a hlezna se dostávají do valgózního postavení; lehké chvění v kolenou; nohy na šířku pánve; rovnoměrné rozložení váhy na nohou

Příloha T – Kineziologický rozbor Proband 7

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 125,51



Obrázek T1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha U – Kineziologický rozbor Proband 8

Proband 8 (M. M.)

Vstupní vyšetření provedeno 22. 3. 2023

Anamnéza:

- NO: bolesti po větší zátěži obou kolen a občas i otok
- OA: běžné dětské nemoci; zlomeniny neguje; bez velkých úrazů
- Sportovní A: basketball hraje od svých šestnácti let; nyní 1x týdně trénink/zápas

Aspekce: sešikmení pánve na pravou stranu; valgozita obou kolenních kloubů; plochonoží podélné bilat.

Palpace: bolestivost při palpaci tuberositas tibiae bilat.; zablokovaná fibula bilat.; patella nepohyblivá v mediolaterálním směru

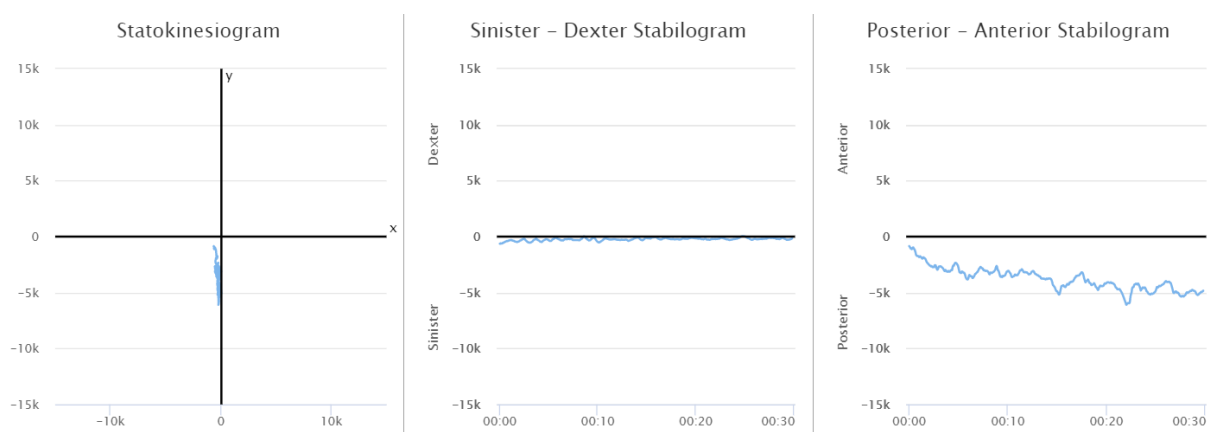
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. větší posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. velký posun
- Pivot shift test: subluxace na obou kolenou (minimální)

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb nebyl plynulý; velmi velký rozsah až 140 stupňů v kolenou v nejnižší poloze; valgozita v hleznech při pohybu dolů; nohy na šířku pánve

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 142,99

Příloha V – Kineziologický rozbor Proband 8



Obrázek V1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Cvičení jí bylo velmi příjemné, cítí větší jistotu v kolenních kloubech. Velmi jí motivovalo zlepšování výsledků v průběhu cvičení.

Výstupní vyšetření provedeno 28. 4. 2023

Aspekce: beze změny od vstupního vyšetření

Palpace: bez bolesti na tuberositas tibiae, mimo to beze změny

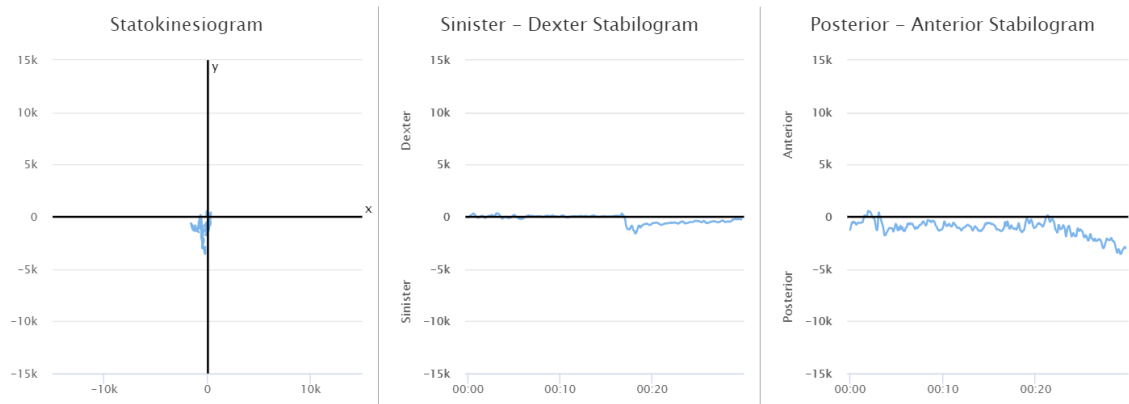
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: bilat. větší posun
- Zadní zásuvkový test: bilat. velký posun
- Pivot shift test: subluxace na obou kolenou (minimální)

Vyhodnocení provedení dřepu: pohyb plynulý; velmi velký rozsah až 140 stupňů v kolenou v nejnižší poloze; valgozita v hleznech při pohybu dolů; nohy na šířku pánve

Příloha W – Kineziologický rozbor Proband 8

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 133,40



Obrázek W1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha X – Kineziologický rozbor Proband 9

Proband 9 (A. CH.)

Vstupní vyšetření provedeno: 22. 3. 2023

Anamnéza:

- NO: pravidelné bolesti levého kolene ve větší zátěži; občas bolesti levé kyčle
- OA: běžné dětské onemocnění; zlomeniny neguje; časté podlamování kolenou bilat.; bez závažnějšího úrazu
- Sportovní A: Basketball hraje od jedenácti let; nyní 2x do týdne trénink a 2x do týdne zápas

Aspekce: lehká vnitřní rotace v kyčlích bilat.; plochonoží příčné bilat.

Palpace: bez bolesti; patella a fibula pohyblivá bilat.

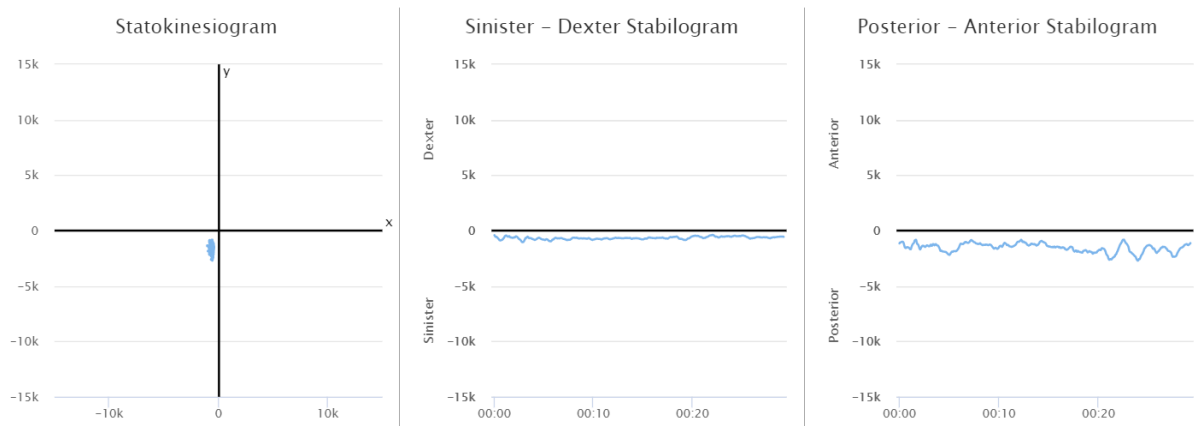
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velký posun bilat.
- Zadní zásuvkový test: větší posun na levém koleni
- Pivot shift test: bez subluxe

Vyhodnocení provedení dřepu: nohy na šířku pánve; nohy rovnoměrně zatížené; pohyb plynulý; chvění v kolenou; bolestivost levého kolene při pohybu zpět nahoru

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 144,00

Příloha Y – Kineziologický rozbor Proband 9



Obrázek Y1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Terapie byl velmi příjemná, nejvíce jí bavily BalanceRoute cvičení. Po terapii bez bolesti a příjemně zpevněné dolní končetiny.

Výstupní vyšetření provedeno 28. 4. 2023

Aspekce a palpce beze změny

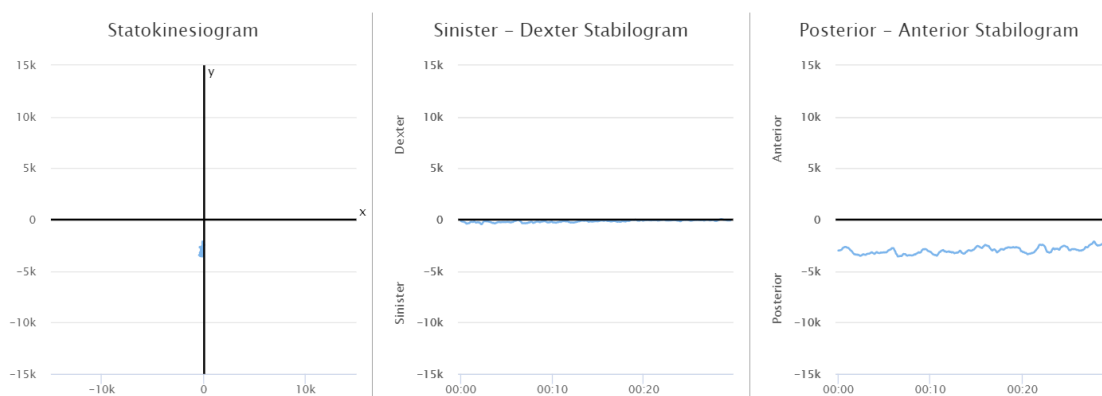
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bez bolesti – neg.
- ADD test: bez bolesti – neg.
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: velký posun na levém koleni, na pravém koleni s malým posunem
- Zadní zásuvkový test: větší posun na levém koleni, pravé koleno bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxace

Vyhodnocení provedení dřepu: při dřepu jde levé koleno do vnitřní rotace, s malým zatížením špiček nohou, bez bolesti

Příloha Z – Kineziologický rozbor Proband 9

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 134,58



Obrázek Z1 – výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Proband 10 (M. Z.)

Vstupní vyšetření provedeno 28. 3. 2023

- NO: bez bolestí; bez problémů
- OA: prodělaná běžná dětská onemocnění; operace 2018 mediální meniskus LDK a 2019 plastika LCA také LDK; zlomeniny neguje
- Sportovní A: Basketball hraje od 14 ti let, nyní 1x týdně trénink a 1x týdně zápas

Aspekce: lehká valgozita pravého kolene; AŠ rovné

Palpace: lehká citlivost na vnitřní straně pravého kolene

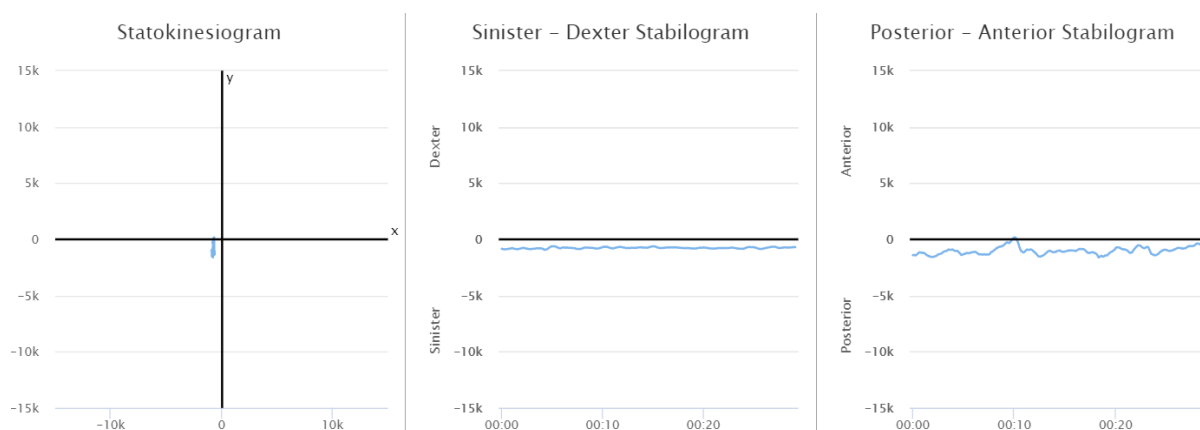
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivý na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: levé koleno větší posun než pravé
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxe

Vyhodnocení provedení dřepu: větší váha na levé dolní končetině, lehce sešikmená pánev; při pohybu se lehce klepají kolena; nohy na šířku pánve

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 145,77

Příloha BB – Kineziologický rozbor Proband 10



Obrázek BB1 – Vstupní grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Subjektivní hodnocení terapie pacientem: Během terapií se několikrát odpojila deska od tabletu, pár cvičení se neuložilo. Kvůli těmto komplikacím se cvičení moc nelíbilo. Samostatné cvičení jí bylo velmi příjemné.

Výsledné vyšetření provedeno 29. 4. 2023

Aspekce: lehká valgozita pravého kolene; AŠ rovné

Palpace: lehká citlivost na vnitřní straně pravého kolene

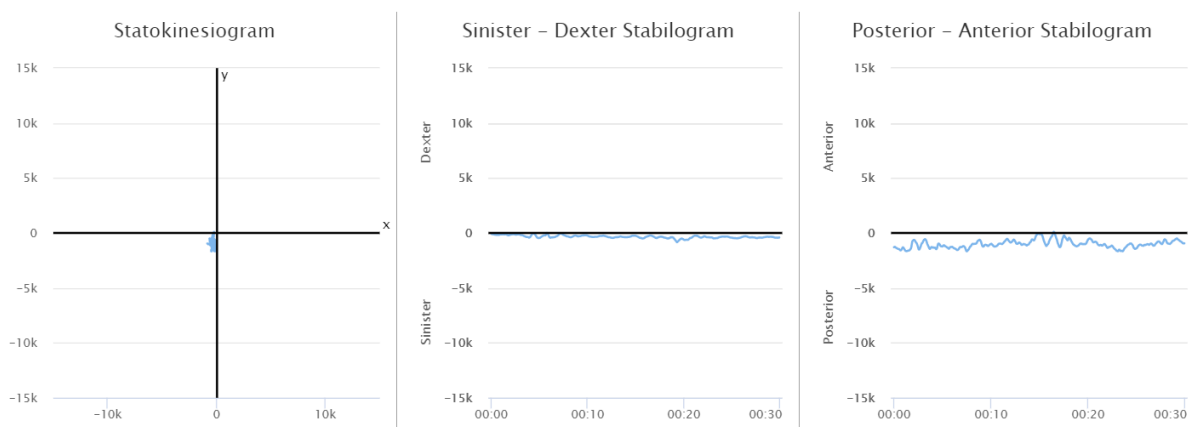
Testy na stabilitu kolene:

- ABD test: bolestivost na pravém koleni
- ADD test: bez bolesti
- Lachmannův test: neg.
- Přední zásuvkový test: levé koleno s posunem, pravé bez posunu
- Zadní zásuvkový test: bilat. bez posunu
- Pivot shift test: bez subluxe

Vyhodnocení provedení dřepu: Celý průběh pohybu je stabilní a plynulý. Nohy na šířku pánve. Kolena se pohybují bez laterálního a rotačního pohybu. V kolenou do 90° flexe.

Příloha CC – Kineziologický rozbor Proband 10

Výsledné skóre monitoringu na systému Homebalance: 130,88



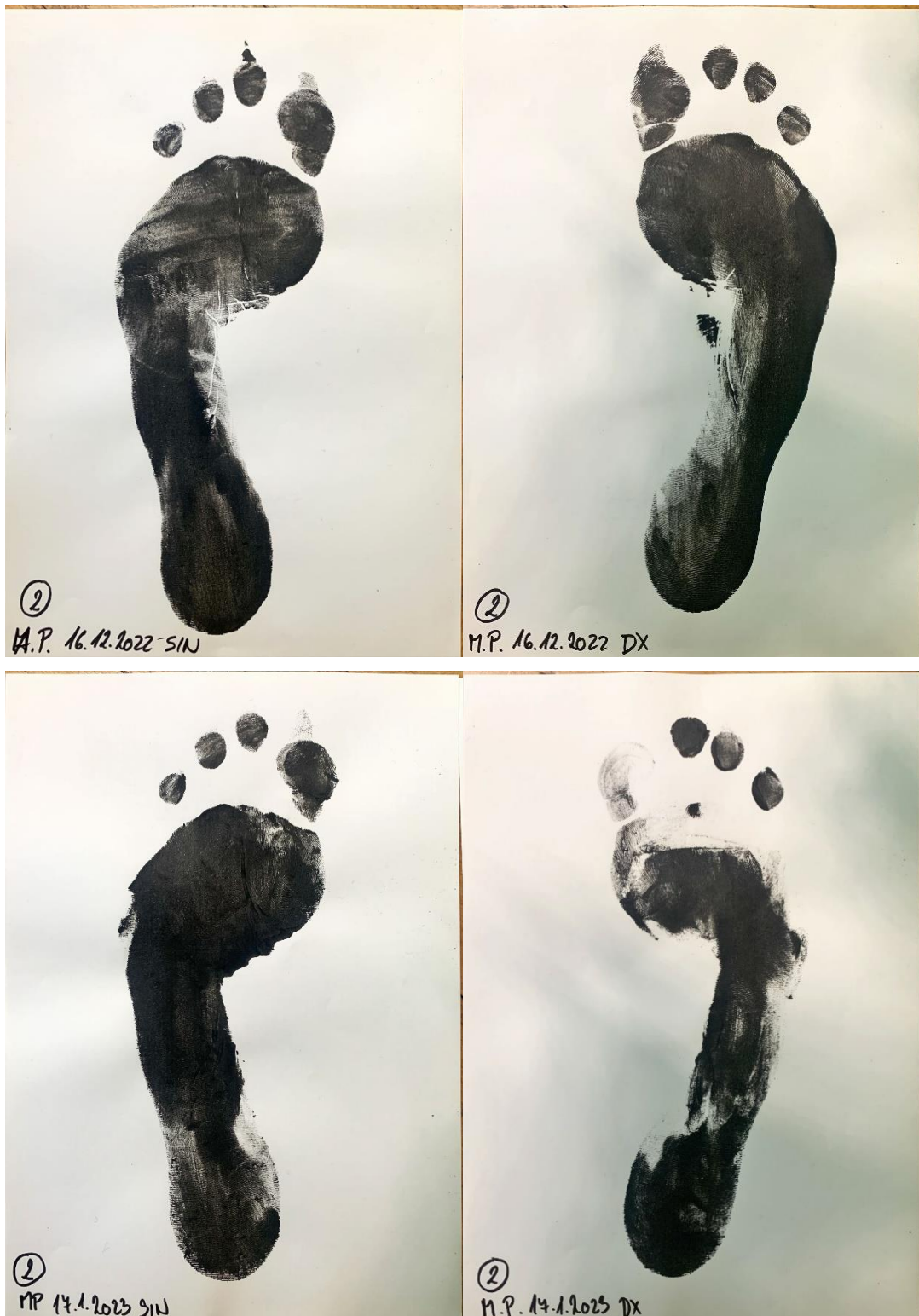
Obrázek CC1 – Výsledné grafy monitoringu Homebalance (vlastní zpracování)

Příloha DD – Otisky nohou – Proband 1



Obrázek DD – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha EE – Otisky nohou – Proband 2



Obrázek EE – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha FF – Otisky nohou – Proband 3



Obrázek FF – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha GG – Otisky nohou – Proband 4



Obrázek GG – otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha HH – Otisky nohou – Proband 5



Obrázek HH – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha CHCH – Otisky nohou – Proband 6



Obrázek CHCH – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha II – Otisky nohou – Proband 7



Obrázek II – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha JJ – Otisky nohou – Proband 8



Obrázek JJ – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha KK – Otisky nohou – Proband 9



Obrázek KK – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha LL – Otisky nohou – Proband 10



Obrázek LL – Otisky nohou při vstupním a výstupním vyšetření (vlastní zpracování)

Příloha MM – Ukázková terapie – Proband 3

Na následujícím obrázku je zobrazena ukázka terapie v den 29. 1. u probandky 3. Zobrazený týden je 3. týdnem terapie, proto měla probandka na seznamu již těžší cvičení.

Data od 27.01.2023 (pá) do 02.02.2023 (čt)

Datum	27.01.2023	28.01.2023	29.01.2023	30.01.2023	31.01.2023	01.02.2023	02.02.2023
Splnil / nesplnil		✘ 20 min	✘ 25 min	✘ 23 min		✘ 21 min	✘ 20 min

Název tasku	Výsledné score	Délka cvičení	Cvičení zahájeno	Úspěšně dokončeno
BalancePong - DK	0,25	0:02:59	29.01.2023 22:15	✓
BalancePong - DK	0,28	0:02:59	29.01.2023 22:18	✓
BalancePong - DK	0,28	0:02:59	29.01.2023 22:22	✓
BalancePong - DK	0,28	0:03:00	29.01.2023 22:25	✓
BalanceRoute - DK, typ A0°	15895,54	0:00:35	29.01.2023 22:28	✓
BalanceRoute - DK, typ A90°	10061,18	0:00:34	29.01.2023 22:29	✓
BalancePong - DK	0,31	0:02:59	29.01.2023 22:30	✓
BalanceRoute - DK, typ B0°	19131,10	0:01:13	29.01.2023 22:33	✓
BalanceRoute - DK, typ B90°	23294,34	0:00:48	29.01.2023 22:35	✓
BalanceDesk - DK, levá strana	32,50	0:01:59	29.01.2023 22:36	✓
BalanceDesk - DK, pravá strana	31,67	0:02:00	29.01.2023 22:38	✓
BalanceDesk - DK, vyvážené rozmístění	42,22	0:03:00	29.01.2023 22:40	✓

Obrázek MM – Ukázka terapie u probandky 3 (vlastní zpracování)