

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Mikhail Bukhonov

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Mikhail Bukhonov

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ Y BALANCE TESTU VE
FYZIOTERAPII**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

PLZEŇ 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 29.03.2022.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Bukhonov Mikhail

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Možnosti využití Y balance testu ve fyzioterapii

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran – číslované: 36

Počet stran – nečíslované: 68

Počet příloh: 48

Počet titulů použité literatury: 29

Klíčová slova: Fyzioterapie, Stabilita, Stabilizace, Dynamická stabilizace, Y Balance Test

Souhrn:

Práce se zabývá testováním dynamické stabilizace pomocí variace Y Balance Testu pro horní a dolní končetiny, které zatím nejsou příliš rozšířené.

Testu se zúčastnilo celkem 23 testovaných osob. Výsledky byly shromážděny a použity k výpočtu složeného indexu dosahu YBT. Který byl použit pro srovnávací analýzu mezi různými jedinci, včetně parametrů, jako je přítomnost úrazu v minulosti nebo laterálita.

Mimo jiné jsme zjistili, že dominance končetin nemá vliv na průměrný výkon v dosahu, ale přítomnost zranění v minulosti snižuje průměrný výkon v dosahu o 5,83 %.

Abstract

Surname and name: Bukhonov Mikhail

Department: Department of rehabilitation studies

Title of thesis: Possibilities of using the Y balance test in physiotherapy

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages – numbered: 36

Number of pages – unnumbered: 68

Number of appendices: 48

Number of literature items used: 29

Keywords: Physiotherapy, Stability, Stabilization, Dynamic stabilization, Y Balance Test

Summary:

This thesis deals with the testing of dynamic stabilization using a variation of the Y Balance Test for the upper and lower limbs, which are not yet widespread.

A total of 23 subjects participated in the test. The results were collected and used to calculate a composite reach index YBT. Which was used for comparative analysis between different individuals, including parameters such as the presence of a past injury or laterality.

Among other things, we found that limb dominance does not affect average reach performance, but the presence of a history of injury reduces average reach performance by 5.83%.

Poděkování:

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD.....	13
TEORETICKÁ ČÁST.....	14
1 Y BALANCE TEST LOWER QUARTER.....	14
1.1 Testovací zařízení	15
1.2 Postup testování	17
1.3 Pravidla testování.....	18
1.4 Analýza dat	19
1.4.1 Délka dolní končetiny.....	20
2 Y BALANCE TEST UPPER QUARTER.....	21
2.1 Testovací zařízení	21
2.2 Postup testování	22
2.3 Pravidla testování.....	23
2.4 Analýza dat	24
2.4.1 Délka horní končetiny	24
PRAKTICKÁ ČÁST	25
3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE	25
4 HYPOTÉZY	26
4.1 Hypotéza 1	26
4.2 Hypotéza 2	26
4.3 Hypotéza 3	26
4.4 Hypotéza 4	26
4.5 Hypotéza 5	26
5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	27
METODIKA PRÁCE.....	28
5.1 Příprava na testování.....	28
5.2 Vlastní testování.....	29
5.2.1 YBT Lower Quarter.....	29
5.2.2 YBT Upper Quarter	31
5.3 Zpracování dat	32
6 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	33
6.1 Hypotéza 1	33
6.2 Hypotéza 2	35

6.3	Hypotéza 3	37
6.4	Hypotéza 4	39
6.5	Hypotéza 5	41
	DISKUZE	43
	ZÁVĚR	48
	SEZNAM LITERATURY	49
	SEZNAM PŘÍLOH	54
	PŘÍLOHY	56

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Měřicí pasek a indikátor dosahu Y Balance Test.....	16
Obrázek 2. Sada pro Y Balance Test.....	16
Obrázek 3. Příklady provádění YBT-LQ	18
Obrázek 4. Měření délek a obvodu na dolní končetině	20
Obrázek 5. Základní sestava YBT-UQ.....	22
Obrázek 6. Příklady provádění YBT-UQ	23

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Srovnání složeného indexu dosahu YBT-LQ mezi DKK	33
Tabulka 2. Srovnání výsledků YBT-LQ s přihlédnutím k historii zranění	35
Tabulka 3. Srovnání složeného indexu dosahu YBT-LQ mezi HKK	37
Tabulka 4. Průměr složeného indexu dosahu YBT-UQ pro HKK.....	39
Tabulka 5. Srovnání výsledků YBT-LQ a YBT-UQ.....	41

SEZNAM ZKRATEK

YBT	Y Balance Test
YBT-LQ.....	Y Balance Test Lower Quarter
YBT-UQ	Y Balance Test Upper Quarter
SEBT.....	Star Excursion Balance Test
DK.....	Dolní končetina
PDK	Pravá dolní končetina
LDK	Levá dolní končetina
HK.....	Horní končetina
PHK	Pravá horní končetina
LHK	Levá horní končetina
DKK.....	Dolní končetiny
HKK.....	Horní končetiny
Obr.	Obrázek
Cm.....	Centimetr

ÚVOD

Dynamická rovnováha je nutná pro běžné denní činnosti, jako je chůze, běh a chůze po schodech. Správnou kontrolu rovnováhy vyžadují také sportovní aktivity. K udržení rovnováhy přispívají zrakový, somatosenzorický a vestibulární systém, které mohou být nepříznivě ovlivněny poraněním svalů, úrazem hlavy, zdravotním postižením nebo stárnutím. Tyto vlivy na zrakový, somatosenzorický a vestibulární systém mohou snižovat schopnost jedince provádět dynamické činnosti, a tím bránit normální každodenní činnosti. Hodnocení rovnováhy nebo posturální kontroly je často nezbytná k posouzení úrovně zranění nebo funkční schopnosti, aby bylo možné zahájit vhodný plán péče (Kinzey S.J., 1998).

Mnoho činností v každodenním životě, stejně jako mnoho sportů, lze považovat za dynamicky aktivní. Existuje několik praktických technik a testů pro hodnocení dynamické rovnováhy u testovaných osob. Ne všechny z nich však lze z různých důvodů použít v klinické praxi. Ve své práci jsem se rozhodl zaměřit na Y Balance Test, a zjistit jaké jsou skutečné možnosti jeho použití a jaké údaje lze s jeho pomocí získat. Patří k nejnovějším, a proto se výzkum jeho účinnosti a použití u různých skupin lidí stále zdokonaluje a vyvíjí. Zdrojem jsou především zahraniční publikace v různých lékařských a sportovních časopisech autorů jako Phillip J. Plisky, Robert J. Butler, Paul P. Gorman a další. Tento test mě zaujal svou jednoduchostí a univerzálností. Provedení testu není finančně náročné a nehrozí při něm žádné riziko zranění subjektů. Test však není v České republice příliš rozšířen a používá se jen zřídka, především v různých sportovních klubech.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Y BALANCE TEST LOWER QUARTER

Y Balance Test je nástrojová verze části Star Excursion Balance Test, která byla vyvinutá za účelem zlepšení opakovatelnosti měření a standardizace provádění testu. Přístroj využívá anteriorní, posteromediální a posterolaterální složky SEBT. (Plisky, 2009)

Test hvězdné rovnováhy (SEBT) je dynamický test, který vyžaduje sílu, flexibilitu a propriocepci (Plisky, 2006). Používají ho někteří terapeuti k hodnocení dynamické rovnováhy. Test probíhá tak, že účastník testu musí udržet postoj na jedné noze a zároveň dosáhnout co nejdále kontralaterální nohou v určitém směru pod kontrolou. Tento úkol se provádí v osmi různých směrech. Vzdálenost dosažená v každém směru se zaznamenává zvlášť a výsledky se interpretují jako reprezentace dynamické rovnováhy a nabízejí klinikům praktickou alternativu pro hodnocení dynamické rovnováhy (Kinzey S.J., 1998).

Cílem Star Excursion Balance Test je donutit subjekt k narušení rovnováhy až do stavu blízkého maximu (tj. dosah je maximální, ale nezpůsobí pád, který by svědčil o maximálním narušení) a poté se vrátit zpět do rovnovážného stavu (výchozího bodu). Pohybové vzorce používané v testu jsou běžné pro normální funkční činnosti nebo pro činnosti při sportu. (Kinzey S.J., 1998)

Optimální dosah při hvězdicovém exkurzním testu může vyžadovat přesnou integraci funkce nervového systému a pohybového aparátu. Výsledek testu může ovlivnit také absolutní síla svalstva opěrné končetiny. Cvičení podle testu by umožnilo aktivovat správné nervové obvody a rozvinout výslednou koordinaci pohybu. Proto SEBT může hrát důležitou roli při rehabilitaci. Vzhledem k síle, složitosti pohybu a nervové kontrole spojené s testem může být užitečnou aktivitou pro postupnou stimulaci zapojených systémů u vybraných pacientů. (Kinzey S.J., 1998)

Během testování středoškolských basketbalistů se ukázalo, že součet vzdálenosti tří různých směrů dosahu na Star Excursion Balance Testu (anteriorní, posteromediální a posterolaterální), stejně jako asymetrie mezi levou a pravou nohou ve vzdálenosti anteriorního dosahu, předpovídaly poranění dolních končetin (Plisky, 2006). Později Dr. Philipp Plisky, při provádění dynamického testování rovnováhy u fotbalistů univerzitní úrovně, vyvinul Y Balance Test Lower Quarter jako modifikace Star Excursion Balance Testu. Test SEBT

původně zahrnoval dosahování v osmi směrech ve stoji na každé noze. Plisky navrhl použít pouze tři nejdůležitější směry, protože pro klinické použití a screeningové účely musí test zachytit co největší množství informací v co nejkratším čase (Plisky, 2009).

Vzhledem k tomu, že SEBT je dynamický, mohou nastat potíže při pokusu o přesné posouzení nejvzdálenějšího bodu dosahu a kritérií, která představují úspěšný dosah. Proto se pro tento test používá mnoho protokolů, které se v detailech lišily. Plisky pro Y Balance Test Lower Quarter vyvinul jednotný testovací protokol se standardními pravidly a vytvořil testovací sadu (Obrázek 2). Standardní protokol slouží pro odstranění možných zdrojů chyb a popisuje standardní testovací postup, aby bylo možné výsledky porovnávat mezi zdravotníci a mezi různými studii. Testovací sada a standardní protokol jsou nutné pro řešení rozdílů v metodách, včetně toho, jestli je povolen dotyk země dosahovou DK, když je stejná DK zarovnána. Jestli je povolen pohyb stejné plošky, jaká je standardní výška dosahu od země. Jaké je standardní pořadí testování a jakým způsobem okamžitě fixovat maximálně dosaženou vzdálenost. Takže v YBT-LQ jsou dobře určena kritéria splnění nebo nesplnění (Plisky, 2009).

1.1 Testovací zařízení

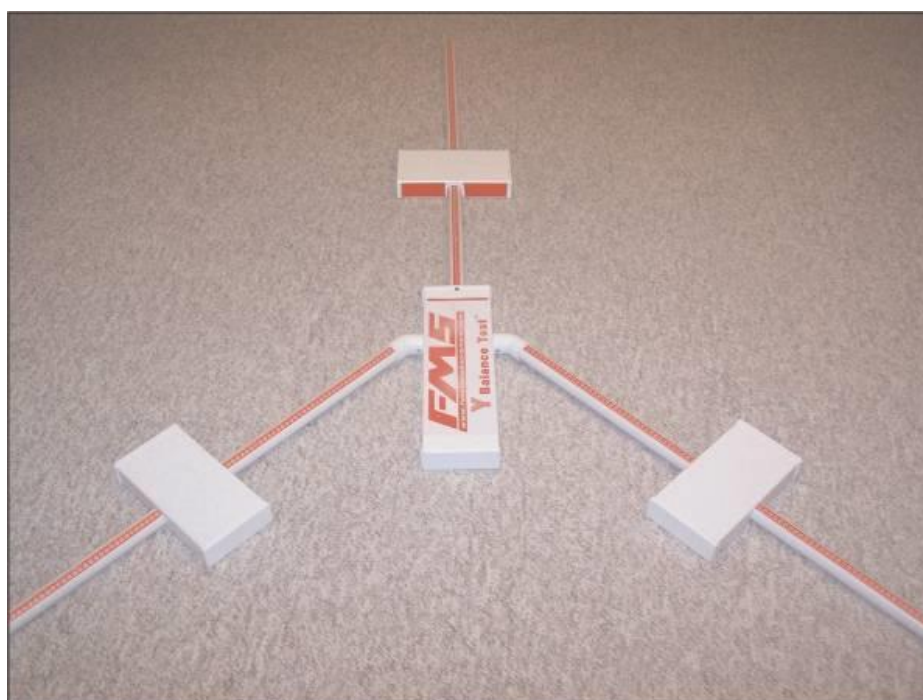
Sada pro Y Balance Test Lower Quarter se skládá ze středové plošiny pro postoj, ke které jsou připevněny tři kusy PVC trubky v anteriorním, posteromediálním a posterolaterálním směru dosahu. Zadní trubky jsou umístěny v úhlu 135 stupňů od přední trubky a v úhlu 45 stupňů mezi zadními trubkami (Obrázek 3A). Ke každé trubice je připevněn blok schopný pohybu v zadaném směru (Obrázek 2). Testovaný člověk (subjekt) tlačí pohyblivý blok podél trubice, který slouží indikátorem dosažené vzdálenosti. Pohyblivý blok standardizuje výšku dosahu – jak vysoko od země je noha, kterou je blok tlačěn. Každá trubka je pro měření označena měřicím páskem v krocích po 5 milimetrech (Obrázek 1). Po provedení testu pohyblivý blok zůstává nad měřicím páskem, díky tomu lze přesně určit vzdálenost dosahu. (Plisky, 2009)

Obrázek 1. Měřicí pasek a indikátor dosahu Y Balance Test



Zdroj: (Jagger, 2020)

Obrázek 2. Sada pro Y Balance Test



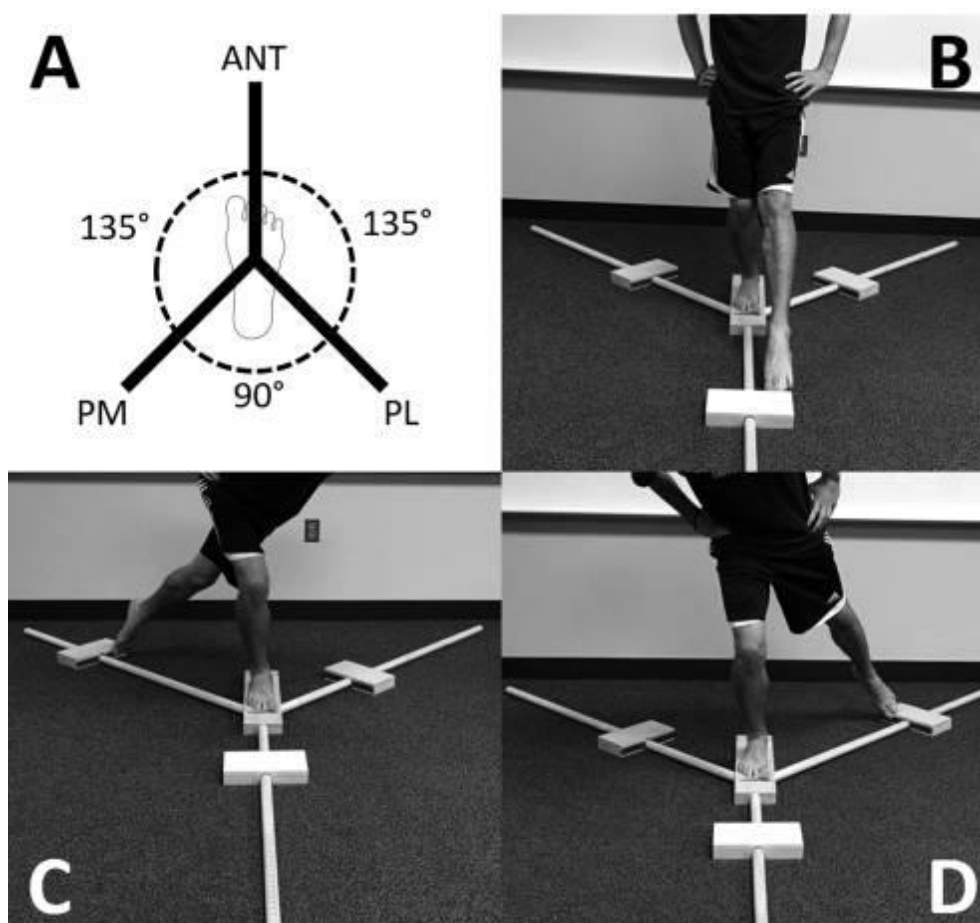
Zdroj: (Plisky, 2009)

1.2 Postup testování

Na začátku je testovanému subjektu vysvětleny pravidla testování, ukázán princip a možné chyby. Je mu dána možnost se s testovacím zařízením seznámit. Poté subjekt provede šest tréninkových pokusů na každé DK v každém ze tří směrů dosahu. Nedoporučuje se provádět větší počet tréninkových pokusů, protože největšího tréninkového efektu je dosaženo přesně po šesti pokusech a další tréninkový prvek nemá na výsledky významný vliv. A také aby se vyhnout předčasné únavě. (Plisky, 2006) Subjekt stojí na jedné dolní končetině na centrální ploše tak, aby distální část chodidla byla na startovní čáře. Při zachování rovnováhy na zvolené opěrné DK, subjekt natahuje volnou DK v anteriorním, posteromediálním nebo posterolaterálním směru vzhledem k opěrné DK (Obrázek 3). A pak začíná posouvat pohyblivý blok o jeho nejbližší hranu ve zvoleném směru tak daleko, jak je schopen. Zatím subjekt vrací nataženou DK do původní polohy. Pohyblivý blok zůstane na místě a je možné změřit dosaženou vzdálenost. (Plisky, 2009)

Za účelem zlepšení opakovatelnosti testu a vytvoření návaznosti testovacího protokolu byl vyvinut a používán standardní testovací postup. Začíná se třemi pokusy ve stoji na pravé DK (pravý anteriorní dosah), následují pak tři pokusy ve stoji na levé DK ve stejném směru. Tento postup se opakuje pro posteromediální a posterolaterální směry třemi pokusy postupně pro každou dolní končetinu. (Plisky, 2009)

Obrázek 3. Příklady provádění YBT-LQ



A) Základní sestava B) Anteriorní směr C) Posterolaterální směr D) Posteromedianí směr

Zdroj: (Powden, 2019)

1.3 Pravidla testování

Následují pravidla pro testování podle Phillipa J. Plisky:

- A) Všechny subjekty absolvují test naboso. Protože není možné zaručit, že každý testovaný subjekt bude mít stejnou sportovní obuv.
- B) Všechny subjekty poslechnou princip provádění a absolvují několik praktických zkoušek před začátkem vlastního testování. Aby byl dosažen efekt ovládnutí
- C) Stojná DK zarovnaná distální části plosky na startovní čáře. Pro zachování počátečního bodu v jednotné a opakovatelné poloze, od které lze začít počítat vzdálenost.

- D) Pohyb opřenou ploškou ve stoji je povolen. Pokud distální část plošky zůstala zarovnaná se startovací čarou v přední části středové plošiny. Je to uděláno z důvodu lepší opakovatelnosti a standardizace. Jelikož při zkoušení je obtížné spolehlivě určit, jestli se pata nebo přední část plošky skutečně zvedly z povrchu.
- E) Pohyb těla povolen je povolen pod kontrolou zkoušecího. Ale množství povoleného pohybu není stanoveno kvůli obtížné standardizace
- F) Je nutné normalizovat výsledky s přihlédnutím na délku končetiny, aby standardizovat měření pro každý subjekt.

Následují příklady chyb subjektu, po kterých test je ukončen a znovu opakován podle Phillipa J. Plisky:

- A) Nedokázal udržet postoj na jedné noze na středové ploše. Například se dotknul nataženou nohou podlahy nebo sestoupil ze středové plochy.
- B) Nepodařilo se udržet nepřerušovaný kontakt s pohyblivým blokem, který je ukazatelem dosahu v cílové oblasti při pohybu. Například subjekt kopl do pohyblivého bloku.
- C) Použil pohyblivý blok ke zlepšení rovnováhy nebo jako podporu. Například položil nohu na horní část pohyblivého bloku.
- D) Nebyl schopen kontrolovat návrat vytažené nohy do původní polohy. Výchozí poloha je definována oblastí přímo mezi středovou opřenou plošinou a trubkou, naproti opřené DK.

Pokud byl pokus dokončen bez chyb, je považován za úspěšný. Výsledek se změří, zaokrouhlí na nejbližších 5 mm a zaznamená se do připraveného formuláře. Pravidla platí stejně pro obě DK (Plisky, 2009).

1.4 Analýza dat

Data, které jsou předmětem analýzy, zahrnují největší úspěšný dosah pro každý směr dosahu, zválet pro každou DK. Protože vzdálenost dosahu souvisí s délkou končetiny, jedinci s vyšší výškou a větší délkou končetin budou mít lepší výsledky. Proto je potřeba vypočítat normalizovanou hodnotu dosahu. Pro normalizovanou hodnotu je nutné vzdálenost dosahu dělit na délku končetiny, a to pro každí směr, aby bylo možné provést korektní

srovnání mezi subjekty. Takže složená dosahová vzdálenost pro jednu DK se počítá, podle rovnice, jako součet nejúspěšnějších pokusů v každém ze tří směrů, dělený délkou končetiny vynásobenou 3. Součet se vynásobí 100, aby se převedl na procento. (Hébert-Losier, 2017)

Rovnice 1. Composite reach score pro YBT

Složený index dosahu (%)

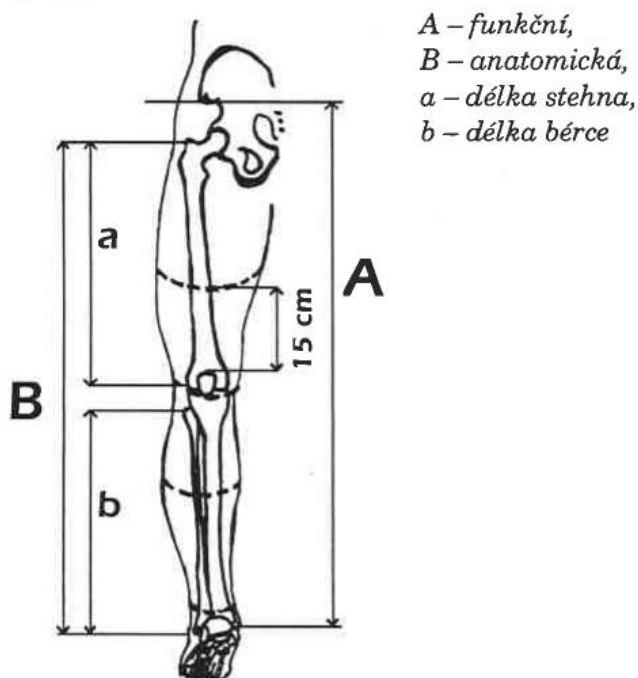
$$= \frac{\text{Anteriorní dosah} + \text{Posteromedialní dosah} + \text{Posterolaterální dosah}}{3 \times \text{Délka končetiny}} \times 100$$

Zdroj: (Hébert-Losier, 2017)

1.4.1 Délka dolní končetiny

Obě dolní končetiny se měří v centimetrech zaokrouhlených na pět milimetrů, pomocí krejčovského metru. Od spina iliaca anterior superior k nejdistančnější části mediálního kotníku. (Plisky, 2009) Délka naměřena tímto způsobem se nazývá funkční anebo relativní. (Haladová, 2003)

Obrázek 4. Měření délek a obvodu na dolní končetině



Zdroj: (Haladová, 2003)

2 Y BALANCE TEST UPPER QUARTER

V době, kdy byl vytvořen test horní čtvrtiny, byly v literatuře popsány pouze dva testy uzavřeného kinetického řetězce horní končetiny. Přestože tyto testy stavily subjekt do pozice uzavřeného kinetického řetězce, vyžadovaly sílu, rychlost a stabilitu a nebraly v úvahu pohyblivost a stabilitu kloubů současně na hranici celkové stability horní části těla. Kromě toho se tyto testy byly prováděny v rámci pohodlné opory subjektu, a proto nevyzývaly jedince k tomu, aby se přiblížil k hranicím své stability, a nevyžadovaly ani další podstatné aspekty, jako je hrudní a lopatková pohyblivost (Gorman, 2012).

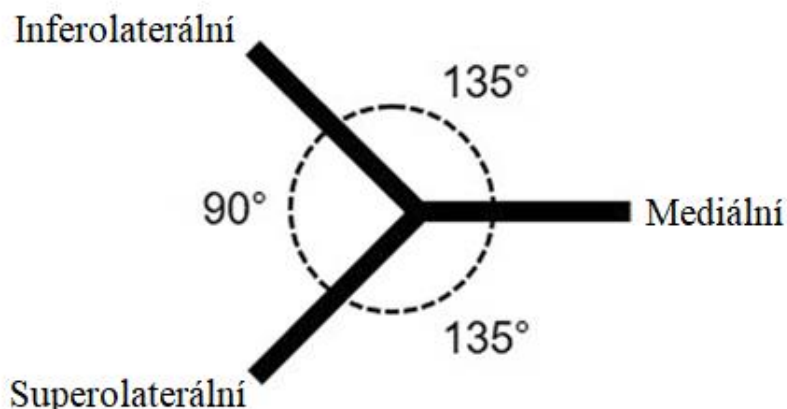
Vzhledem k omezení jiných testovacích postupů byl vyvinut test Y Balance Test Upper Quarter. Je to nástroj, který umožňuje kvantitativní analýzu schopnosti dosahu testovaného člověka volnou horní končetinou a zároveň udržet váhu na kontralaterální horní končetině. Při provádění YBT-UQ je subjekt požádán, aby dosáhl volnou HK v mediálním, inferolaterálním a superolaterálním směru. A zároveň aby udržel váhu na kontralaterální HK v postoji, která je umístěna na standardizovaném místě (Obrázek 6. Příklady provádění YBT-UQ). YBT-UQ se snaží řešit některá omezení dříve popsaných testů. Za prvé, během testu je maximálně zatížena jak pohyblivost, tak stabilita. Stabilita stojné končetiny je náročná současně s požadavkem na pohyblivost hrudníku a dosahové končetiny. Během každého dosahu se kombinují složky stability a pohyblivosti lopatek, rotace hrudníku a stability středu těla, protože jedinec je vyzýván, aby dosáhl co nejdále bez ztráty rovnováhy. Tím, že subjekt dosáhne co nejdále mimo úzkou oporu, musí využívat rovnováhu, propriocepci, sílu a větší rozsah pohybu. Většina zdravých jedinců by měla být schopna provést test bez většího tréninku nebo napovídání. Je však nutné stanovit základní vlastnosti měření tohoto testu (Gorman, 2012).

2.1 Testovací zařízení

Sada pro testování horní čtvrtiny je stejná jako testovací sada dolní čtvrtiny (Obrázek 2). Rozdíl spočívá ve způsobu aplikace testovací soupravy a jejím umístění v prostoru vzhledem k testovanému subjektu. Sada se skládá z nosné plošiny, ke které jsou připevněny 3 kusy PVC trubky v mediálním, inferolaterálním a superolaterálním směru. Každá laterální trubka svírá úhel 135 stupňů s mediální trubkou. A mezi laterálními trubkami je úhel 90 stupňů (Obrázek 5). Každá trubka je pro měření označena v krocích po 0,5 cm (Obrázek 1). Testovaná osoba tlačí blok (indikátor dosahu) podél jedné trubky, čímž se standardizuje

výška dosahu. Blok během testu zůstává nad měřítkem, což zvyšuje přesnost v určení dosažené vzdálenosti. (Gorman, 2012)

Obrázek 5. Základní sestava YBT-UQ



Zdroj: (Schwiertz, 2020)

2.2 Postup testování

Před testováním všichni účastníci se musejí seznámit s instrukcí provádění testu, podívat se na ukázkou testovací pozice ze strany vyšetřujícího. Při provádění testu YBT-UQ subjekt zaujme výchozí polohu s testovanou HK na opřené plošině uprostřed testovací sady, s přitaženým palcem. Přičemž palec na ruce musí být zarovnan za červenou startovní čáru. Pokud se testuje pravá HK, tak výchozí pozice pro levou HK, která bude provádět dosah, je definována umístěním ruky na horní část mediálního pohyblivého bloku. Samostatný blok je umístěn na šířku ramene od opřené plošiny. Při provádění YBT-UQ je subjekt vyzván, aby se natáhl volnou HK v mediálním, inferolaterálním a superolaterálním směru dosahu. A aby posouval pohyblivý blok o jeho nejbližší hranu ve zvoleném směru tak daleko, jak je schopen (Obrázek 6). Pohyblivý blok zůstane na místě a je možné změřit dosaženou vzdálenost. Přičemž jedinec udržuje váhu na stojné ruce, která je umístěna na standardizovaném místě. Pak musí udržet pozici kliku s chodidly na šířce ramen (Gorman, 2012).

Pro zlepšení reprodukovatelnosti testu byl vytvořen testovacího protokolu se standardním testovacím postupem. Pořadí testování se začíná pravou HK na opěrné ploše, aby levá HK mohla dosáhnout mediálním směrem (pravý mediální dosah), bezprostředně poté

následovalo dosažení levou HK pod trup v inferolaterálním směru (pravý inferolaterální dosah) a poté dosažení v superolaterálním směru (pravý superolaterální dosah) a návrat pod kontrolou do výchozí polohy. Tento postup byl opakován pro 2 další pokusy na pravé HK. Po třech pokusech na pravé HK se pořadí testování opakovalo na levé HK. Před dokončením výkonnostních testů byl na každé straně proveden jeden cvičný pokus, aby se minimalizovaly nové účinky zkoušky a zároveň nedošlo k nadměrné únavě vzhledem k náročnosti testu (Gorman, 2012).

Obrázek 6. Příklady provádění YBT-UQ



Začáteční pozice



Mediální dosah



Inferolaterální dosah



Superolaterální dosah

Zdroj: (Gorman, 2012)

2.3 Pravidla testování

Podmínky testu jsou podobné podmínkám popsaným pro test dolní čtvrtiny (1.3). Rozdíl je samozřejmě v tom, že se testují horní končetiny. Proto budou v této kapitole uvedena pravidla podle Paula P. Gorman, která se od výše uvedených liší nebo je doplňují, s ohledem na specifika testu:

- A) Zkušební subjekt musí na plošině zaujmout jednostranný postoj. Dotknutí se podlahy nataženou HK nebo pád z testovacího přístroje je chybou.
- B) Testovaná osoba musí během pohybu udržovat kontakt ruky s ukazatelem dosahu v cílovém směru. Je chybou strčit rukou do pohyblivého bloku.
- C) Zkoušená osoba nesmí používat ukazatel dosahu k podpírání postoje, opírat se o něj dlaní nebo na něj pokládat prsty.
- D) Zkoušená osoba musí být schopna vrátit HK do původní polohy pod kontrolou. Je zakázáno krčit nebo zvedat jednu z nohou z podlahy.

Tato pravidla platí pro všechny tři pokusy v každém směru a pro každou horní končetinu. Účastník testu má možnost test kdykoli přerušit z jakéhokoli důvodu, který považuje za důležitý (Gorman, 2012).

2.4 Analýza dat

Nejlepší ze tří pokusů poskytuje nutné výsledky pro analýzu, a to maximální dosahové vzdálenosti pro každý ze tří směrů. Stejně jako v testu v dolní čtvrti bude mít subjekt s delšími horními končetinami výhodu, kterou je třeba minimalizovat, aby se údaje normalizovaly. K tomu je nutné vydělit maximální dosahovou vzdálenost délkou horní končetiny subjektu. Pro analýzu celkového výkonu v testu se vypočítá složené skóre tím, že vezme se součet dosahové vzdálenosti a vydělí se 3-násobkem délky horní končetiny (Gorman, 2012). Pro výpočet lze použít Rovnice 1

2.4.1 Délka horní končetiny

Obvykle, k měření celé délky horní končetiny se používá vzdálenost od akromia k daktylionu (Haladová, 2003). Ale pro YBT-UQ se navrhuje umístit jedince do anatomické polohy a určit umístění obratle C7. Po identifikaci C7 je nutné poprosit testovaní subjekt, aby abdukoval pravou HK do výšky ramene, což je 90 stupňů. Poté musíme změřit vzdálenost od trnového výběžku C7 k nejvzdálenějšímu konci pravého prostředníku. Měření se provádí pomocí krejčovského metru v centimetrech, a výsledek se zaokrouhlí na 0,5 cm. (Gorman, 2012).

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je posoudit dynamickou stabilizaci horních a dolních končetin pomocí Y Balance Testu.

Pro dosažení cíle je třeba provést následující kroky:

1. Získat teoretické znalosti o principech Y Balance Testu, včetně způsobu provádění testu a jeho možnostech praktického využití.
2. Vybrat a připravit místo pro měření a sepsání testovacích protokolů.
3. Vybrat skupinu dobrovolníků podle vhodných kritérií.
4. Provést praktickou zkoušku v souladu s příslušnými pravidly a předpisy.
5. Zaznamenat během testování všechny potřebné parametry testovaných osob a výsledky testů.
6. Shrnout a analyzovat získané výsledky a vyvodit z nich odpovídající závěry.

4 HYPOTÉZY

4.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že u většiny účastníků testu bude rozdíl hodnot složeného indexu dosahu YBT Lower Quarter u dominantní i nedominantní DK menší než 5 %.

4.2 Hypotéza 2

Předpokládám, že testované subjekty, které uváděly různá zranění a traumata DKK v minulosti, budou mít nižší hodnoty průměrného složeného indexu dosahu YBT Lower Quarter než subjekty, které popíraly, že by v minulosti utrpěly zranění DKK.

4.3 Hypotéza 3

Předpokládám, že účastníci testů budou mít nižší hodnotu složeného indexu dosahu YBT Upper Quarter u nedominantní horní končetiny.

4.4 Hypotéza 4

Předpokládám, že průměrná hodnota složeného indexu dosahu YBT Upper Quarter všech subjektů bude vyšší než 85 %.

4.5 Hypotéza 5

Předpokládám, že hodnoty složeného indexu dosahu pro YBT-UQ budou v průměru nižší než pro YBT-LQ.

5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Testu se zúčastnilo celkem 23 dobrovolníků. Z toho byli 4 muži a 19 žen. Věk účastníků se pohyboval od 21 do 27 let. Účastníci jsou studenti Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity a Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy. Při testování laterality mělo 5 osob jako dominantní dolní končetinu pravou a 18 osob mělo jako dominantní dolní končetinu levou. Všichni účastníci byli praváci. V době testování byl sledovaný soubor zdrav a fyzicky schopen test absolvovat.

METODIKA PRÁCE

5.1 Příprava na testování

Místo bylo vybráno s ohledem na dostupnost a dostatečný prostor pro provedení testu. Jedním z kritérií bylo, aby bylo k dispozici potřebné vybavení. Důležité také bylo, aby se lidé, kteří se testu účastnili, mohli snadno a ve smluvený čas dostat k testovací místnosti. Většina účastníků testování jsou studenti Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni. Proto byl jako místo testu zvolen areál uvedené fakulty, konkrétně místnost pro praktické cvičení.

Fakulta vlastní originální zařízení určené pro Y Balance Test, který byl sestaven podle návodu, přičemž byla dodržena úhlová vzdálenost mezi vodicími trubkami. Zařízení bylo umístěno uprostřed místnosti tak, aby účastník mohl během testu potenciálně dosáhnout maximálního výkonu v každém ze tří směrů měření bez prostorových nebo jiných omezení. Před testem byla zkontrolována stabilita zařízení ve všech směrech pohybu. Aby se dosáhlo přesného měření a zabránilo se možnému zranění testovaného. Pohyblivé bloky, které jsou zároveň indikátorem dosahu, byly umístěny na vodicích trubkách ve třech testovacích směrech. A bylo zajištěno, aby se pohyblivé bloky mohly plynule posouvat po vodicích trubkách až do jejich maximálních hodnot. Nutné také bylo, aby osoba provádějící testování mohla být přítomná a dohlížet na proces, mohla kontrolovat případné chyby a v průběhu testování mohla řídit a nařizovat činnost testovaného. Taky bylo dosaženo toho, aby osoba, která test sledovala, mohla rovněž bez překážek provádět potřebná měření a zaznamenávat získané údaje. A to tak, aby nedošlo k žádným zásahům do testovaného subjektu, které by mohly mít vliv na konečný výsledek. Všechny podmínky byly dodrženy jak u YBT Lower Quarter tak u YBT Upper Quarter.

Byly připraveny protokoly pro záznam údajů získaných během testu, do kterých byly zaznamenány výsledky všech pokusů, které byly považovány za úspěšné. A to, dokud nebyly provedeny tři úspěšné pokusy v každém ze tří testovaných směru dosahu. Část protokolu zahrnovala pole pro aktuální základné anamnestické údaje. Tato pole vyplňovali účastníci testu samostatně za podmínek, že budou upřímní a svědomní. Protokol obsahoval anamnestické údaje, jako je věk testovaného, jeho jméno, výšku, hmotnost a přítomnost pravidelných sportovních aktivit. Subjekty ze sledovaného souboru byly také požádány, aby napsaly všechna zranění horních a dolních končetin, která v minulosti prodělaly a o kterých věděly.

Účastníkům byla vysvětlena pravidla, zásady a postupy testování. Byly jim také názorně ukázány možné chyby, na které byli předem upozorněni. Při výskytu těchto chyb nelze některé pokusy považovat za úspěšné. Podrobněji jsou popsány v kapitole 1.3 a 2.3. Byla předvedena živá ukázka cvičného pokusu, který měl simulovat úspěšný pokus s dodržáním protokolu. Účastníci byli rovněž upozorněni na možnost přerušit test z jakéhokoli důvodu, který považovali za důležitý. Tato příprava probíhala jak před testem dolní čtvrtiny, tak před testem horní čtvrtiny, vzhledem k rozdílům ve specifikách testů a metodách jejich správného provedení.

Před prováděním testování všichni účastníci podepsali informovaný souhlas, podle kterého povolili použití svých anonymních osobních údajů, jako je například tělesná antropometrie nebo dalších anamnestických údajů, pro psaní této bakalářské práce. Součástí informovaného souhlasu byla také možnost zaznamenávat a používat anonymní údaje získané během provádění testu pro pozdější analýzu a interpretaci výsledků.

V zájmu lepší organizace procesu a zkrácení doby čekání byly subjekty vyzvány k účasti v předem určených časech. Časový interval mezi jednotlivými účastníky byl nastaven na 20 minut.

5.2 Vlastní testování

5.2.1 YBT Lower Quarter

Test začal měřením délky dolních končetin, v souladu s popsanou metodou (viz 1.4.1) Testovaný subjekt si lehl na karimatku s volně nataženými končetinami. Poté byla změřena délka každé dolní končetiny pomocí krejčovského metru. Měření bylo provedeno od spina iliaca anterior superior po distální část malleolus medialis. Výsledek byl zaznamenán do protokolu.

Následovalo určení dominantní dolní končetiny. Subjekt byl požádán, aby zavřel oči a zkřížil ruce na hrudi. Pak, pro subjekt nečekaně, bylo jemně zatlačeno ze strany na záda. Tím byl subjekt nucen udělat mimovolný krok vpřed dolní končetinou, aby udržel narušenou rovnováhu. Dolní končetina, která zůstala na místě, byla považována za dominantní a dolní končetina, která udělala mimovolný krok vpřed, byla považována za nedominantní. Aby nedošlo k ovlivnění konečného výsledku, nevěděli účastníci testu předem, co je čeká, takže se

nemohli připravit. Pro přesnost byly subjekty také dotázány, která DK je jejich odrazová, například při výskoku na síť ve volejbale, anebo odrazu při skoku dalekém. Odrazová DK byla považována za dominantní. Získaná data byla zaznamenána do protokolu.

Testovaná osoba zaujala výchozí pozici na testovaném zařízení. Výchozí pozice byla taková, že testovaná osoba stála testovanou dolní končetinou bez obuvi na středové ploše. Tak, aby distální část prstů nepřesahovala červenou čáru a aby chodidlo a koleno byly ve stejné rovině a orientovány v anteriorním směru. Testovaná osoba musela udržet rovnováhu balancováním na testované dolní končetině. Druhá dolní končetina musela být ve vzduchu, nikoliv opřená o podlahu nebo pohyblivý blok, ale v úrovni testované nohy. Testovaná osoba pak měla možnost provést několik zkušebních pokusů ve všech směrech pohybu, aby se s přístrojem prakticky seznámila a připravila se na skutečné pokusy. Vzhledem k tomu, že všechny subjekty měly různou úroveň fyzické zdatnosti, počet cvičných pokusů si určovali sami účastníci testu na základě svých osobních pocitů. Byl stanoven pouze horní limit tréninkových pokusů, který činil šest, aby se předešlo nadměrné únavě ve fázi tréninku a aby testovaný mohl v dalších pokusech dosáhnout maximálního výsledku v každém směru.

Byly provedeny další pokusy, jejichž výsledky již byly zaznamenány v testovacím protokolu. Testovaná osoba natáhla volnou dolní končetinu ve směru anteriorním vzhledem k stojné dolní končetině. Subjekt volnou nohou jemně tlačil před sebou přední okraj pohyblivého bloku, tak daleko jak to bylo možné. Poté musel testovaný subjekt vrátit volnou DK do výchozí polohy, aniž by ztratil rovnováhu. Horní končetiny byly drženy volně, ale bez nadměrného kývání. Pokud se účastník testu nedopustil žádné předem stanovené možné chyby, byl pokus považován za úspěšný a výsledek byl zaznamenán do protokolu. Testovaný nejprve provedl tři pokusy v anteriorním směru, poté změnil stojnou DK a provedl tři pokusy ve stejném anteriorním směru. Testování v posteromediálním a posterolaterálním směru bylo provedeno stejným způsobem.

Po změně směru si testovaný subjekt odpočinul. Dobu odpočinku si účastník testu určil sám podle svých osobních pocitů, maximálně však 5 minut.

5.2.2 YBT Upper Quarter

Na začátku byla testované osobě změřena délka horní končetiny podle metody popsané v kapitole 2.4.1. Konkrétně testovaná osoba provedla abdukci horních končetin do úrovně 90 stupňů. Vzdálenost od sedmého krčního obratle (C7) k distální části prostředníčku (daktylion) byla změřena pomocí krejčovského metru. Výsledek byl zaznamenán do protokolu.

Následovalo určení laterality horní končetiny. Dominantní HK byla považována ta, kterou subjekt používal k psaní při vyplňování základních anamnestických údajů v protokolu. Byly položeny také doplňující otázky, týkající se toho, kterou rukou by subjekt držel nit při navlékání do jehly a kterou rukou by držel klíč při jeho zasouvání do zámku, když otevírá dveře. Tato HK byla považována za dominantní končetinu a informace o ní byla rovněž zaznamenána.

Při pokusu zaujal subjekt výchozí polohu (Obrázek 6). Jedná se o pozici prkna s nataženými horními končetinami. Horní a dolní končetiny jsou od sebe na šířku ramen, hlava není zakloněná, záda jsou rovná a pánev není zvednutá příliš vzhůru. Testovaná horní končetina se opírá dlaní o středovou plochu tak, aby palec nepřekračoval červenou čáru. Vzhledem k náročnosti tohoto testu a vysokému zatížení horní části těla, konkrétně ramenního pletence, horní hranice počtu zkušebních pokusů byla omezena na dva, aby se testovaný subjekt nepřetěžoval a mohl pak provést tři platné pokusy s nejvyšším možným výsledkem.

Při platném pokusu testovaný subjekt udržel rovnováhu a oporu pouze na natažených DKK a testované HK. Volnou HK, která není zkoušena, zatlačil pohyblivý blok, co nejdále v stanoveném směru. Poté vrátil nataženou horní končetinu do výchozí polohy. Pohyblivý blok zůstává na místě a funguje jako indikátor dosahu, který ukazuje maximálně dosaženou vzdálenost.

Jako první byl testován mediální směr vůči k opřené horní končetině. Ihned poté subjekt zavedl HK pod trup a posunul pohyblivý blok v inferolaterálním směru. Ten byl následován superolaterálním směrem. Po úspěšném pokusu mohl subjekt libovolně odpočívat po dobu maximálně 2 minut. V testování se pokračovalo, dokud nebyly provedeny tři úspěšné pokusy v každém směru pro obě horní končetiny. Za neúspěšné pokusy byly považovány při porušení pravidel popsaných v kapitole 2.3. Všechny získané údaje byly zaznamenány do testovacího protokolu pro další zpracování.

5.3 Zpracování dat

Údaje získané z měření byly zaznamenány na příslušná místa v tabulkách. Dále byl pro každou dolní končetinu vypočítán index dosahu v YBT Lower Quarter. Výpočet byl proveden podle dříve popsaného vzorce (Rovnice 1). Index dosahu v jednom směru se vypočítá tak, že ze tří úspěšných pokusů se vybere nejlepší výsledek dosahu. Pro normalizaci tohoto indexu jej vydělíme anatomickou délkou dolní končetiny získanou při měření. Vzhledem k tomu, že složený index dosahu se počítá jako komplexní index pro tři směry dosahu, je nutné součet tří nejlepších hodnot dosahu v každém směru vydělit třemi délkami dolní končetiny. Na konci vynásobit výsledek 100 pro vyjádření v procentech. Tento výpočet je třeba zopakovat pro druhou dolní končetinu. Výpočet složeného indexu dosahu pro YBT Upper Quarter se provádí podle stejného vzorce. V každém ze tří směrů dosahu vybereme nejlepší hodnotu a součet dosažitelnosti se vydělí trojnásobkem délky horní končetiny. Stejným způsobem, lze výsledek vyjádřit v procentech, proto na konci se výsledek vynásobí stem. Postup je stejný pro levou i pravou horní končetinu. Pro výpočet průměrného skóre pro obě dolní končetiny byl složený index dosahu pro každou končetinu sečten a vydělen dvěma. Podobně byl vypočten průměrní index dosahu pro HKK. Všechny tyto výpočty byly provedeny zvlášť pro každého z 23 subjektů, které se testu zúčastnily.

6 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

6.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že u většiny účastníků testu bude rozdíl hodnot složeného indexu dosahu YBT Lower Quarter u dominantní i nedominantní DK menší než 5 %.

Tabulka 1. Srovnání složeného indexu dosahu YBT-LQ mezi DKK

Číslo subjektu	Dominantní DK	Složený index dosahu PDK	Složený index dosahu LDK	Rozdíl hodnot je menší 5 %
1	Levá	101,15	97,32	Ano
2	Levá	95,40	96,93	Ano
3	Levá	95,13	101,12	Ne
4	Pravá	85,77	88,76	Ano
5	Pravá	84,95	86,74	Ano
6	Levá	89,56	82,49	Ne
7	Levá	99,19	96,78	Ano
8	Levá	81,85	82,22	Ano
9	Levá	92,55	91,48	Ano
10	Pravá	84,39	85,46	Ano
11	Levá	95,93	97,15	Ano
12	Levá	101,36	98,64	Ano
13	Levá	77,78	82,96	Ne
14	Levá	74,81	76,02	Ano
15	Levá	93,57	92,37	Ano
16	Levá	96,38	89,28	Ne

17	Levá	76,30	87,55	Ne
18	Pravá	91,46	89,99	Ano
19	Pravá	87,84	85,60	Ano
20	Levá	87,20	88,37	Ano
21	Levá	87,88	83,71	Ano
22	Pravá	88,75	87,14	Ano
23	Levá	83,89	79,76	Ano

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit.

Většina účastníků testu, a to konkrétně 78,26 %, měla rozdíl hodnot, mezi složeným indexem dosahu obou dolních končetin, menší než 5 %. Pouze u pěti osob (21,74 % od všech účastníků) byl rozdíl větší.

6.2 Hypotéza 2

Předpokládám, že testované subjekty, které uváděly různá zranění a traumata DKK v minulosti, budou mít nižší hodnoty průměrného složeného indexu dosahu YBT Lower Quarter než subjekty, které popíraly, že by v minulosti utrpěly zranění DKK.

Tabulka 2. Srovnání výsledků YBT-LQ s přihlédnutím k historii zranění

Číslo subjektu	Složený index dosahu PDK	Složený index dosahu LDK	Průměr indexu pro DKK	Úraz DK v anamnéze
1	101,15	97,32	99,24	Ne
2	95,40	96,93	96,17	Ne
3	95,13	101,12	98,13	Ano
4	85,77	88,76	87,27	Ano
5	84,95	86,74	85,85	Ne
6	89,56	82,49	86,03	Ano
7	99,19	96,78	97,99	Ne
8	81,85	82,22	82,04	Ano
9	92,55	91,48	92,02	Ne
10	84,39	85,46	84,93	Ano
11	95,93	97,15	96,54	Ne
12	101,36	98,64	100,00	Ne
13	77,78	82,96	80,37	Ne
14	74,81	76,02	75,42	Ano
15	93,57	92,37	92,97	Ne
16	96,38	89,28	92,83	Ano

17	76,30	87,55	81,93	Ano
18	91,46	89,99	90,73	Ne
19	87,84	85,60	86,72	Ne
20	87,20	88,37	87,78	Ne
21	87,88	83,71	85,79	Ne
22	88,75	87,14	87,94	Ne
23	83,89	79,76	81,82	Ano
Úraz DK v anamnéze	Průměr indexu pro DKK			
Ano	85,60			
Ne	91,44			

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit

Skupina účastníků testu, kteří v minulosti prodělali trauma, má na 5,83 % nižší průměr složeného indexu dosahu YBT-LQ než skupina účastníků testu, kteří prodělání traumata popřeli.

6.3 Hypotéza 3

Předpokládám, že účastníci testů budou mít nižší hodnotu složeného indexu dosahu YBT Upper Quarter u nedominantní horní končetiny.

Tabulka 3. Srovnání složeného indexu dosahu YBT-LQ mezi HKK

Číslo subjektu	Dominantní HK	Složený index dosahu PHK	Složený index dosahu LHK	Nedominantní HK má nižší index dosahu
1	Pravá	80,23	80,23	Ne
2	Pravá	91,67	94,05	Ne
3	Pravá	87,59	90,31	Ne
4	Pravá	86,35	86,75	Ne
5	Pravá	71,79	73,26	Ne
6	Pravá	78,45	74,07	Ano
7	Pravá	76,30	81,13	Ne
8	Pravá	68,14	65,18	Ano
9	Pravá	87,74	87,35	Ano
10	Pravá	75,60	70,79	Ano
11	Pravá	81,34	85,31	Ne
12	Pravá	81,59	83,68	Ne
13	Pravá	71,31	69,76	Ano
14	Pravá	74,80	75,96	Ne
15	Pravá	79,60	74,90	Ano
16	Pravá	86,90	82,39	Ano

17	Pravá	74,48	77,36	Ne
18	Pravá	79,42	89,71	Ne
19	Pravá	89,92	95,34	Ne
20	Pravá	77,78	83,73	Ne
21	Pravá	79,21	76,07	Ano
22	Pravá	80,41	84,16	Ne
23	Pravá	78,68	74,41	Ano
Celkový průměr		79,97	80,69	

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu lze vyvrátit

Pouze 9 účastníků z 23 vykázalo nižší hodnoty složeného indexu dosahu YBT-UQ pro nedominantní ruku. To je pouze 39,13 % všech účastníků testu.

6.4 Hypotéza 4

Předpokládám, že průměrná hodnota složeného indexu dosahu YBT Upper Quarter všech subjektů bude vyšší než 85 %.

Tabulka 4. Průměr složeného indexu dosahu YBT-UQ pro HKK

Číslo subjektu	Dominantní HK	Složený index dosahu PHK	Složený index dosahu LHK	Průměr indexu pro HKK
1	Pravá	80,23	80,23	80,23
2	Pravá	91,67	94,05	92,86
3	Pravá	87,59	90,31	88,95
4	Pravá	86,35	86,75	86,55
5	Pravá	71,79	73,26	72,53
6	Pravá	78,45	74,07	76,26
7	Pravá	76,30	81,13	78,72
8	Pravá	68,14	65,18	66,66
9	Pravá	87,74	87,35	87,55
10	Pravá	75,60	70,79	73,20
11	Pravá	81,34	85,31	83,33
12	Pravá	81,59	83,68	82,64
13	Pravá	71,31	69,76	70,54
14	Pravá	74,80	75,96	75,38
15	Pravá	79,60	74,90	77,25
16	Pravá	86,90	82,39	84,65
17	Pravá	74,48	77,36	75,92

18	Pravá	79,42	89,71	84,57
19	Pravá	89,92	95,34	92,63
20	Pravá	77,78	83,73	80,76
21	Pravá	79,21	76,07	77,64
22	Pravá	80,41	84,16	82,29
23	Pravá	78,68	74,41	76,55
Celkový průměr složeného indexu dosahu YBT-UQ pro HKK				80,33

Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu lze vyvrátit

Výsledek složeného indexu dosahu YBT-UQ většiny účastníků nepřekročil hranici 85 %. Průměrný výsledek je 80,33 %. Pouze 5 subjektů z 23 prokázaly výsledky vyšší než 85 %.

6.5 Hypotéza 5

Předpokládám, že hodnoty složeného indexu dosahu pro YBT-UQ budou v průměru nižší než pro YBT-LQ.

Tabulka 5. Srovnání výsledků YBT-LQ a YBT-UQ

Číslo subjektu	Složený index dosahu pro YBT-LQ	Složený index dosahu pro YBT-UQ	Výsledky YBT-UQ jsou nižší než YBT-LQ
1	99,24	80,23	Ano
2	96,17	92,86	Ano
3	98,13	88,95	Ano
4	87,27	86,55	Ano
5	85,85	72,53	Ano
6	86,03	76,26	Ano
7	97,99	78,72	Ano
8	82,04	66,66	Ano
9	92,02	87,55	Ano
10	84,93	73,20	Ano
11	96,54	83,33	Ano
12	100,00	82,64	Ano
13	80,37	70,54	Ano
14	75,42	75,38	Ano
15	92,97	77,25	Ano
16	92,83	84,65	Ano

17	81,93	75,92	Ano
18	90,73	84,57	Ano
19	86,72	92,63	Ne
20	87,78	80,76	Ano
21	85,79	77,64	Ano
22	87,94	82,29	Ano
23	81,82	76,55	Ano
Celkový průměr	89,15	80,33	

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit

Naprostá většina účastníků testu měla hodnoty složeného indexu dosahu YBT Lower Quarter vyšší než YBT Upper Quarter. Pouze jeden účastník testu vykázal opačné výsledky.

DISKUZE

Při vyhledávání odborné literatury k tématu práce jsme zjistili, že v České republice neexistuje žádná literatura o Y Balance Testu v českém jazyce. Výjimkou je článek v časopise *Studia Kinanthropologica* od L. Ryby a Z. Sládkové (2020), a také různé bakalářské a diplomové práce. Proto jsme v naší práci použili zahraniční zdroje v angličtině. Výzkumy byly vyhledávány v databázích s otevřeným přístupem nebo k nimž má Západočeská univerzita v Plzni volný přístup, jako jsou PubMed, Scopus, ResearchGate, SciELO, Web of Science. Dále články z mnoha vědeckých časopisů, jako jsou *Sports Health*, *International journal of sports physical therapy*, *Military Medicine*, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *Journal of Neurophysiology*, *Journal of Strength and Conditioning Research*, *Journal of Science and Medicine in Sport*, *Journal of athletic training*, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *North American journal of sports physical therapy*, *The Journal of Orthopaedic and sports physical therapy*, *Experimental Brain Research*, *PLOS One*, *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *Scientific reports*, *Sports Science*, *Clinical Orthopaedics and related research*, *Physiotherapy journal*.

V první hypotéze jsme se zabývali srovnáním složeného indexu dosahu mezi oběma dolními končetinami. Za významný rozdíl jsme považovali asymetrii větší než 5 %. Studie porovnávající indexy dosahu a identifikující asymetrii v YBT-LQ nebo Star Excursion Balance Test (SEBT), odhaluje určitou míru závislosti na budoucích zraněních (Hartley, 2018) (Ruffe, 2019). Gonell A. a jeho kolegové prováděli podobná porovnání výsledků YBT-LQ mezi různými dolními končetinami v různých směrech pohybu, a určili přitom i rizika zranění měkkých tkání končetin. U těch subjektů, kteří měli během hrací sezóny více zranění, byl rozdíl v normalizovaném indexu dosahu 5-9 % a více. A to v závislosti na směru dosahu, profesionalitě hráčů nebo na tom, zda byly jako rozdíl brány průměrné nebo maximální hodnoty. A rozdíl více než 4 cm v posteromediálním směru dosahu ukázal více než trojnásobně zvýšenou míru rizika bezkontaktního zranění (Gonell, 2015). Plisky s kolegy ve výzkumu hráčů středoškolského basketbalového programu dospěl k závěru, že u hráčů s rozdílnými hodnotami mezi končetinami ve směru předního dosahu existuje výrazně zvýšené riziko zranění (Plisky, 2006). Vztah mezi zraněním a asymetrií ve skóre YBT-LQ zkoumají i další studie (Wright, 2017) (Faigenbaum, 2014). Při našich měřeních vykazovala většina účastníků, konkrétně 78,26 %, asymetrii menší než 5 %. Pouze 21,74 % účastníků mělo asymetrii přesahující 5% hranici. Účastníci číslo 3, 6, 13 a 16 měli asymetrii od 5,18 % do 7,1 % a průměrná asymetrie tedy byla 6,34 %. Což může ukazovat na zvýšené riziko zranění DKK

u těchto subjektů. Testovaný účastník číslo 17 měl nejhorší výsledky asymetrii, které se rovnaly 11,25 %. Vzhledem k tomu, že subjekt číslo 17 měl složený index dosahu pro pravou DK - 76,3 %, což je skoro nejhorší výsledek ze všech testovaných. To může znamenat, že má velkou predispozici k poranění pravé dolní končetiny v budoucnu. Při opakovaných měřeních by bylo užitečné sledovat dynamiku hodnot po delší časové období, aby bylo možné zjistit, zda mají hodnoty zhoršující se tendenci. Nebo zda by asymetrie byla konstantní po celou dobu sledování.

YBT-LQ a SEBT se v řadě studií ukázal jako nadějný screeningový nástroj (Shaffer, 2013) (Butler, 2013). Údaje o dynamické stabilizaci získané během testu byly použity k předpovědi zranění u sportovců různých kategorií (Šiupšinskas, 2019) (Teyhen, 2015). Ve studii zaměřené na faktory ovlivňující budoucí zranění mladých fotbalistů, zranění v minulosti byla jedním z hlavních faktorů (Venturelli, 2011). Proto jsme se v druhé hypotéze pokusili otestovat YBT-LQ jako nástroj pro screening zranění z minulosti. Cílem bylo zjistit, zda přítomnost různých typů zranění dolních končetin v minulosti ovlivňuje průměrné skóre složeného indexu dosahu. Srovnání bylo provedeno mezi účastníky, kteří popírali, že by měli nějaké zranění v minulosti, a účastníky, kteří uvedli minulé zranění v anamnéze. Při našich měřeních jsme použili průměr složeného indexu dosahu obou končetin. Je tomu tak proto, že většina účastníků testu při hlášení zranění v minulosti, uvedla přítomnost traumat obou DK. Navíc vzhledem k omezenému počtu sledovaného souboru nebylo možné vytvořit více skupin, ve kterých by byli subjekty pouze se stejnými nebo podobnými zraněními na stejných dolních končetinách. V našem testu 39 % účastníků z celkového počtu uvedlo, že v minulosti utrpělo zranění DKK. Tito testované v našich měřeních vykazovali průměrný složený index dosahu YBT-LQ o 5,83 % nižší než účastníci bez úrazu v anamnéze. To může naznačovat, že YBT-LQ může odhalit přítomnost zranění, která nebyla dostatečně řešena a ovlivňují dynamickou stabilizaci v současnosti. Pro zpřesnění by bylo nutné změřit tyto subjekty několikrát i před úrazem, aby bylo možné správně posoudit kvalitu zotavení jednotlivce a to, zda je schopen vrátit se na svou předchozí úroveň. Také pokud by bylo více subjektů se stejným nebo podobným typem traumatu, mohli bychom se pokusit zjistit, který ze tří pohybových vzorců je citlivější na jednotlivé typy traumat.

V literatuře se objevují různé informace o dominanci horní končetiny z hlediska síly, plnění koordinačních úkolů nebo provádění účelných činností (Westrick, 2012). Asymetrie horních končetin v motorickém chování se tradičně posuzuje z hlediska dominance preferované ruky, a to jak pro generování motorické činnosti, tak pro využívání senzorycké zpětné

vazby (Goble, 2008). Například studie Johna E. Kovalského hodnotila vliv dominance HKK pomocí měření svalové síly, práce a výkonu při bench-pressu v uzavřeném kinematickém řetězci. Dominantní HK tedy vyvinula výrazně větší průměrnou sílu, celkovou práci a průměrný výkon než HK nedominantní (Kovalski, 1999). Robert L. Sainburg však v roce 2002 navrhl a zdůvodnil hypotézu dynamické dominance. Podle této hypotézy není žádná horní končetina zcela dominantní, ale určitá horní končetina je preferována a specializována pro různé aspekty senzomotorické činnosti (Sainburg, 2002). Ověření této hypotézy lze vidět ve studii Daniela J. Gobleho, jejímž cílem bylo zjistit, zda lze rozlišit dominantní a nedominantní horní končetiny na základě určitého typu smyslové zpětné vazby, jako je zrak nebo propriocepce. Protože na informace získané prostřednictvím zraku nebo propriocepce se člověk spoléhá hlavně tehdy, když cíleně sahá po nějakém předmětu. Bylo zjištěno, že nedominantní levá HK je lepší v dosahování cíle, která byla určena propriocepcí, zatímco dominantní pravá HK je úspěšnější v záměrném dosahování vizuálních cílů (Goble, 2008). Také Daniel J. Goble provedl studii, která se zabývala přehledem relevantní literatury týkající se biologického a behaviorálního základu senzomotorického chování horních končetin. V něm poznamenal, že zatímco v literatuře převládá názor o motorické dominanci pravé HK, novější literatura naznačuje komplementární roli dominantní a nedominantní horní končetiny během motorické aktivity (Goble, 2008). Proto jsme se rozhodli porovnat výsledky YBT-UQ pro dominantní a nedominantní horní končetinu. Tak ve třetí hypotéze jsme předpokládali, že nedominantní HK bude vykazovat nižší složený index dosahu YBT-UQ než HK dominantní. Ta myšlenka platila pouze pro 39,13 % subjektů, většina testovaných dosáhla lepších výsledků s nedominantní končetinou, a to 60,87 % od celkového počtu. Lze by bylo tvrdit, že nedominantní HK má v průměru nejlepší hodnoty dosahu. To však neplatí, pokud vezmeme v úvahu celkový průměr pro každou HK, který je 79,97 % u dominantní HK a 80,69 % u nedominantní HK. Z těchto údajů je patrné, že v našem testu nebyl mezi HKK významný rozdíl a rozdíl v průměru byl menší než jedno procento. Za zmínku také stojí, že v našem testování všichni účastníci náhodně byli praváci. Kdyby byl pro testování vybrán přibližně stejný počet praváků a leváků, výsledky by mohly být jiné. Ve studii, v níž byli testováni aktivní dospělí účastníci, 51 mužů a 45 žen, ve věku 19 a 47 let pomocí YBT-UQ, výsledky ukázaly rozdíl v dosahu mezi končetinami menší než 1 % bez ohledu na pohlaví účastníků (Gorman, 2012). Richard B. Westrick ve své studii také nezaznamenal žádný významný rozdíl mezi skóre YBT-UQ, pokud jde o dominanci končetin. Je však třeba vzít v úvahu malé odchylky od standardního testovacího protokolu. Pro analýzu nebyly použité

maximální dosažitelné vzdálenosti v určitém směru, ale na průměrné hodnoty ze tří úspěšných pokusů. (Westrick, 2012).

V současné době není žádná volně dostupná literatura, která by stanovila hranici dosahu pro YBT-UQ, po jejímž překročení by se riziko zranění jednoznačně zvyšovalo. Tak studie americké armády poskytla důkazy o tom, že testovaný s nižším indexem dosahu u pravé HK měli vyšší riziko zranění než ti, kteří měli lepší dosahovou vzdálenost. Výzkumníci se domnívali, že účastníci s menší vzdáleností dosahu mohou mít nedostatečnou flexibilitu nebo menší schopnost využívat svalovou aktivitu ke stabilizaci těla během pohybu. Kvůli nedostatku údajů však nedokázali určit hranici, za níž by riziko zranění mohlo být výrazně vyšší. Bylo však zjištěno, že se riziko postupně zvyšuje se snižující se vzdáleností dosahu (Cosio-Lima, 2016). Ve studii aktivních dospělých bylo průměrné skóre dosahu 84,5 % (Gorman, 2012). V jiné studii na vysokoškolských studentech byl průměrný index dosahu YBT-UQ 85,7 % pro dominantní HK a 87,6 % pro nedominantní HK (Westrick, 2012). Ve studii zahrnující středoškolské sportovce bylo průměrné skóre YBT-UQ u mužů 87,1 % a u žen 86,3 % (Butler, 2014). Ve studii s mladými lidmi ve věku 10 až 17 let se výsledky pohybovaly v rozmezí přibližně 80 až 90 % v závislosti na pohlaví a věkové kategorii účastníků, ale s rostoucím věkem však nedošlo k jasnému zlepšení skóre YBT-UQ (Schwiertz, 2021). Cílem nejnovější studie z roku 2022 bylo popsat referenční hodnoty YBT-UQ v různých věkových skupinách. Ve výsledku se průměrné hodnoty pro skupinu 18 až 25 let pohybovaly od 60,75 % do 67,85 % v závislosti na pohlaví a testované končetině (Teixeira, 2022). Tyto relativně nízké hodnoty mohly být způsobeny tím, že zkouška byla provedena bez využití standardní testovací sady (Obrázek 2), ale upraveným způsobem s použitím měřicích pásek. Proto jsme údaje získané v této studii nebrali v úvahu. Po zhodnocování současné dostupných výzkumů jsme dospěli k závěru, že neexistuje žádný významný rozdíl ve výsledcích YBT-UQ v závislosti na pohlaví nebo věkové skupině od 10 do 47 let. Průměrná míra dosahu se pohybuje kolem 85 %. Proto jsme ve čtvrté hypotéze předpokládali, že průměrný výsledek subjektů bude přesně 85 %. Průměrný složený index dosahu YBT-UQ vyšel na 80,33 %, což je o 4,67 % horší, než jsme předpokládali. Pokud se zároveň podíváme na osobní výsledky účastníků, zjistíme, že hranici 85 % překročilo 5 účastníků (21,7 %). Nejhorše dopadl test u subjektu číslo 8, průměrná hodnota pro HKK byla 66,66 %. Doufám, že v budoucnu bude proveden výzkum předvídání rizika zranění na základě celkového skóre YBT-UQ.

Pátá hypotéza vychází z předchozí. Přestože je článků věnovaných YBT-UQ podstatně méně než článků používající YBT-LQ pro výzkum, zjistili jsme přibližnou průměrnou hodnotu složeného indexu dosahu pro test horní čtvrtiny. V případě testu SEBT bylo hraniční skóre stanoveno na 89,6 % a osoba, která v testu dosáhla nižšího skóre, než je hraniční hodnota, měla 3,5 krát vyšší pravděpodobnost, že bude zraněna (Butler, 2013). YBT-LQ je zjednodušená varianta SEBT, která používá pouze tři nejspolehlivější směry dosahu (oproti osmi směrům dosahu v SEBT) (Plisky, 2021). Pro YBT-LQ byla stanovena hraniční vzdálenost dosahu 94 %. Osoby, které dosáhly méně než 94,0 %, měly 6,5 krát vyšší pravděpodobnost poranění dolních končetin (Plisky, 2006). Subjektivně je provedení YBT-UQ, vyžadujícím stabilitu ve velkém rozsahu pohybu současně ramenního pletence včetně lopatky a středu těla, obtížnější než YBT-LQ. Na základě toho jsme předpokládali, že celkový průměrný index dosahu pro YBT-UQ bude nižší, než pro YBT-LQ. Naše hypotéza se potvrdila, protože průměrný výsledek YBT-LQ byl 89,15 %, zatímco průměrný výsledek YBT-UQ byl 80,33 %, což představuje pokles o 8,82 %. Pouze jeden subjekt, číslo 19 měl nečekaně lepší výsledek YBT-UQ o 5,91 % než YBT-LQ.

V práci existuje také několik limitujících faktorů. I přes velké úsilí nebyl počet lidí, kteří se testu zúčastnili, vysoký. Větší počet účastníků by umožnil pečlivější výběr a rozdělení osob do skupin na základě různých parametrů, jako je pohlaví, věk, účast ve stejném sportu nebo podobná traumata z minulosti. To by poskytlo více údajů pro analýzu a výsledky by mohly být přesnější. Hlavním důvodem byly organizační potíže, místo konání zkoušky bylo ve velké vzdálenosti od bydliště autora práce. To snižovalo úroveň mobility a vyžadovalo složitější přípravu. To se projevilo v nepředvídaných okolnostech, kdy se někteří účastníci nemohli dostavit v plánovaném čase. Také instruktáž před testem měla být lépe organizována a často vyžadovala více času, než se původně předpokládalo. Vhodným řešením by mohlo být vytvoření výukového videa, které by zkrátilo čas potřebný k vysvětlení testů a snížilo by počet neplatných pokusů. Dalším limitujícím faktorem může být skutečnost, že všichni účastníci absolvovali test pouze jednou, což neumožňuje sledovat dynamiku výsledků. Proto by se navíc měly provádět opakované zkoušky v předem stanovených časových intervalech. Zlepšit by se měl také způsob sběru a analýzy dat, který zabral značné množství času. Tento limitující faktor by se ještě více projevil při pokusu o zvýšení počtu účastníků a při opakování testů. Množství získaných údajů by ztížilo statistickou analýzu dat a určení korelace mezi testy.

ZÁVĚR

V teoretické části práce bylo úkolem představit Y Balance Test v jeho dvou variantách: Lower Quarter a Upper Quarter. Zjistit, jaká je historie tohoto testu a k čemu se v praxi používá. Podrobně popsat standardní sadu používanou k měření. Provést seznámení se základními principy, pravidly a osvojit si postupy testu. Dalším cílem bylo seznámit se s postupem sběru, seskupování a následné analýzy dat získaných během testu.

Cílem praktické části práce bylo připravit se a otestovat dynamickou stabilizaci dolních a horních končetin pomocí metod YBT-LQ a YBT-UQ, popsaných v teoretické části, na vybraném sledovaném souboru. Z našeho měření vyplynulo, že rozdíl ve složeném indexu dosahu je u dolních končetin zanedbatelný. YBT-LQ se obvykle používá k předpovědi rizika možného zranění, ale naše výsledky také ukazují, že anamnéza zranění DKK u většiny subjektů měla výrazný vliv na konečný výsledek. YBT-UQ neprokázal žádný rozdíl v dosahu mezi dominantní a nedominantní HK. Celkový průměr byl 80 %, což bylo o 9 % méně než u dolních končetin. Došli jsme k závěru, že to může být způsobeno tím, že YBT-UQ je fyzicky náročnější, protože vyžaduje dobrou stabilitu ramenního pletence i středu těla současně.

Test rovnováhy Y je zajímavý a moderní nástroj pro měření dynamické stabilizace. V současné době se aktivně vyvíjí a vykazuje perspektivní výsledky. Je jednoduchý, snadno použitelný a může být užitečný pro preventivní vyšetření jak profesionálních sportovců, tak i běžných pacientů ve fyzioterapeutických ambulancích.

SEZNAM LITERATURY

Butler, R., Lehr M., Fink M., Kiesel K., Plisky P. 2013. Dynamic Balance Performance and Noncontact Lower Extremity Injury in College Football Players. *Sports Health*. [Online] 5(5): 417–422, September 2013. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3752196/>.

Butler, R., Myers, H., Black D., Kiesel K., Plisky P., Moorman C., Queen, R. 2014. Bilateral differences in the upper quarter function of high school aged baseball and softball players. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 9(4), 518–524, August 2014. [Citace: 30. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127514/>.

Cosio-Lima, L., Knapik J., Shumway R., Reynolds K., Lee Y., Greska E., Hampton M. 2016. Associations Between Functional Movement Screening, the Y Balance Test, and Injuries in Coast Guard Training. *Military Medicine*. [Online] 181(7):643-8, June 2016. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z: <https://academic.oup.com/milmed/article/181/7/643/4158260>.

Faigenbaum, A., Myer, G., Fernandez, I., Carrasco, E., Bates, N., Farrell, A., Ratamess, N., Kang, J. 2014. Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 9(2): 140–148, April 2014. [Citace: 25. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4004119/>.

Goble, D., Brown S. 2008. The biological and behavioral basis of upper limb asymmetries in sensorimotor performance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. [Online] 32(3):598-610, 2008. [Citace: 28. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.10.006>.

—. **2008.** Upper limb asymmetries in the matching of proprioceptive versus visual targets. *Journal of Neurophysiology*. [Online] 99(6):3063-74, June 2008. [Citace: 28. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/jn.90259.2008>.

Gonell, A., Romero, J., Soler, L. 2015. RELATIONSHIP BETWEEN THE Y BALANCE TEST SCORES AND SOFT TISSUE INJURY INCIDENCE IN A SOCCER TEAM. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 10(7): 955–966, December 2015. [Citace: 25. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4675196/>.

Gorman, P.P., Butler, R.J., Plisky, P.J., Kiesel, K.B. 2012. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 26(11):3043-8, November 2012. [Citace: 22. 02 2022.] Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2012/11000/Upper_Quarter_Y_Balance_Test__Reliability_and.19.aspx.

Haladová, E. 2003. *Výšetřovací metody hybného systému..* Vyd.2. Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. str. 135. ISBN 80-7013-393-7.

Hartley, E., Hoch M., Boling M. 2018. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [Online] 21(7):676-680, July 2018. [Citace: 25. 03 2022.] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29102301/>.

Hébert-Losier, K. 2017. Clinical Implications of Hand Position and Lower Limb Length Measurement Method on Y-Balance Test Scores and Interpretations. *Journal of athletic training*. [Online] 52(10): 910–917., October 2017. [Citace: 18. 02 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5687235/>.

Jagger, K., Frazier, A., Aron, A., Harper, B. 2020. SCORING PERFORMANCE VARIATIONS BETWEEN THE Y-BALANCE TEST, A MODIFIED Y-BALANCE TEST, AND THE MODIFIED STAR EXCURSION BALANCE TEST. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 15(1): 34–41, February 2020. [Citace: 17. 02 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7015020/>.

Kinzey S.J., Armstrong C.W. 1998. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. [Online] 27(5):356-60, May 1998. [Citace: 2022. 02 23.] Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1998.27.5.356>.

Kovaleski, J., Heitman, R., Gurchiek, L., Trundle, T. 1999. Reliability and effects of arm dominance on upper extremity isokinetic force, work, and power using the closed chain rider system. *Journal of athletic training*. [Online] 34(4): 358–361, December 1999. [Citace: 28. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323347/>.

Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., Elkins, B. 2009. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star

excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy*. [Online] 4(2): 92–99, May 2009. [Citace: 11. 02 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953327/>.

Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., Underwood, F. B. 2006. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. [Online] 36(12): 911–919, December 2006. [Citace: 15. 02 2022.] Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2006.2244>.

Plisky, P., Schwartkopf-Phifer K., Huebner B., Garner M., Bullock, G. 2021. Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 16(5): 1190–1209, October 2021. [Citace: 29. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.26603/001c.27634>.

Powden, C. J., Dodds, T. K., Gabriel, E. H. 2019. THE RELIABILITY OF THE STAR EXCURSION BALANCE TEST AND LOWER QUARTER Y-BALANCE TEST IN HEALTHY ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 14(5): 683–694, September 2019. [Citace: 16. 02 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6769278/>.

Ruffe, N., Sorce, S., Rosenthal, M., & Rauh, M. 2019. LOWER QUARTER- AND UPPER QUARTER Y BALANCE TESTS AS PREDICTORS OF RUNNING-RELATED INJURIES IN HIGH SCHOOL CROSS-COUNTRY RUNNERS. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 14(5): 695–706, September 2019. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6769269/>.

Sainburg, R. 2002. Evidence for a dynamic-dominance hypothesis of handedness. *Experimental Brain Research*. [Online] 142(2):241-58, January 2002. [Citace: 29. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00221-001-0913-8>.

Schwartz, G., Bauer J., Muehlbauer, T. 2021. Upper Quarter Y Balance test performance: Normative values for healthy youth aged 10 to 17 years. *PLOS One*. [Online] 16(6): e0253144, June 2021. [Citace: 30. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253144>.

Schwartz, G., Beurskens, R. & Muehlbauer, T. 2020. Discriminative validity of the lower and upper quarter Y balance test performance: a comparison between healthy trained and untrained youth. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. [Online] 12(1):73, December 2020. [Citace: 22. 02 2022.] Dostupné z:

<https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-020-00220-w>.

Shaffer, S., Teyhen D., Lorenson C., Warren R., Koreerat C., Straseske C., Childs J. 2013. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military Medicine*. [Online] 178(11):1264-70, November 2013. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4523518/>.

Šiupšinskas, L., Garbenytė-Apolinskienė T., Salatkaitė S., Gudas R., Trumpickas V. 2019. Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Scientific reports*. [Online] 9: 9286, June 2019. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6595006/>.

Teixeira, A., Oliveira A., Rodrigues N., Bueno G., Novais M., Moreira R., Lemos T., Matheus J., José R. 2022. Reference values, intrarater reliability, and measurement error for the closed kinetic chain upper extremity stability test and upper quarter y balance test in young adults. *Sports Science*. [Online] e10220009921, January 2022. [Citace: 30. 03 2022.] Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/S1980-657420220009921>.

Teyhen, D., Shaffer, S., Butler, R., Goffar, S., Kiesel, K., Rhon, D., Williamson, J., & Plisky, P. 2015. What Risk Factors Are Associated With Musculoskeletal Injury in US Army Rangers? A Prospective Prognostic Study. *Clinical orthopaedics and related research*. [Online] 473(9): 2948–2958, September 2015. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4523518/>.

Venturelli, M., Schena F., Zanolla L., Bishop D. 2011. Injury risk factors in young soccer players detected by a multivariate survival model. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [Online] 14 (4): 293-8, July 2011. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21474378/>.

Westrick, R., Miller, J., Carow, S., Gerber, J. 2012. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *International journal of sports physical therapy*. [Online] 7(2): 139–147, April 2012. [Citace: 27. 03 2022.] Dostupné z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3325634/>.

Wright, A., Dischiavi S., Smoliga J., Taylor J., Hegedus E. 2017. Association of Lower Quarter Y-Balance Test with lower extremity injury in NCAA Division 1 athletes: an independent validation study. *Physiotherapy journal*. [Online] 103(2):231-236, June 2017. [Citace: 25. 03 2022.] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27665043/>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Testovací protokol Y Balance Test.....	56
Příloha 2. Informovaný souhlas s účastí na testování pro bakalářskou práci.....	58
Příloha 3. Subjekt 1 – Výsledky YBT-LQ	59
Příloha 4. Subjekt 1 – Výsledky YBT-UQ.....	60
Příloha 5. Subjekt 2 – Výsledky YBT-LQ	61
Příloha 6. Subjekt 2 – Výsledky YBT-UQ.....	62
Příloha 7. Subjekt 3 – Výsledky YBT-LQ	63
Příloha 8. Subjekt 3 – Výsledky YBT-UQ.....	64
Příloha 9. Subjekt 4 – Výsledky YBT-LQ	65
Příloha 10. Subjekt 4 – Výsledky YBT-UQ.....	66
Příloha 11. Subjekt 5 – Výsledky YBT-LQ	67
Příloha 12. Subjekt 5 – Výsledky YBT-UQ.....	68
Příloha 13. Subjekt 6 – Výsledky YBT-LQ	69
Příloha 14. Subjekt 6 – Výsledky YBT-UQ.....	70
Příloha 15. Subjekt 7 – Výsledky YBT-LQ	71
Příloha 16. Subjekt 7 – Výsledky YBT-UQ.....	72
Příloha 17. Subjekt 8 – Výsledky YBT-LQ	73
Příloha 18. Subjekt 8 – Výsledky YBT-UQ.....	74
Příloha 19. Subjekt 9 – Výsledky YBT-LQ	75
Příloha 20. Subjekt 9 – Výsledky YBT-UQ.....	76
Příloha 21. Subjekt 10 – Výsledky YBT-LQ	77
Příloha 22. Subjekt 10 – Výsledky YBT-UQ.....	78
Příloha 23. Subjekt 11 – Výsledky YBT-LQ	79
Příloha 24. Subjekt 11 – Výsledky YBT-UQ.....	80
Příloha 25. Subjekt 12 – Výsledky YBT-LQ	81
Příloha 26. Subjekt 12 – Výsledky YBT-UQ.....	82
Příloha 27. Subjekt 13 – Výsledky YBT-LQ	83
Příloha 28. Subjekt 13 – Výsledky YBT-UQ.....	84
Příloha 29. Subjekt 14 – Výsledky YBT-LQ	85
Příloha 30. Subjekt 14 – Výsledky YBT-UQ.....	86
Příloha 31. Subjekt 15 – Výsledky YBT-LQ	87
Příloha 32. Subjekt 15 – Výsledky YBT-UQ.....	88

Příloha 33. Subjekt 16 – Výsledky YBT-LQ	89
Příloha 34. Subjekt 16 – Výsledky YBT-UQ	90
Příloha 35. Subjekt 17 – Výsledky YBT-LQ	91
Příloha 36. Subjekt 17 – Výsledky YBT-UQ	92
Příloha 37. Subjekt 18 – Výsledky YBT-LQ	93
Příloha 38. Subjekt 18 – Výsledky YBT-UQ	94
Příloha 39. Subjekt 19 – Výsledky YBT-LQ	95
Příloha 40. Subjekt 19 – Výsledky YBT-UQ	96
Příloha 41. Subjekt 20 – Výsledky YBT-LQ	97
Příloha 42. Subjekt 20 – Výsledky YBT-UQ	98
Příloha 43. Subjekt 21 – Výsledky YBT-LQ	99
Příloha 44. Subjekt 21 – Výsledky YBT-UQ	100
Příloha 45. Subjekt 22 – Výsledky YBT-LQ	101
Příloha 46. Subjekt 22 – Výsledky YBT-UQ	102
Příloha 47. Subjekt 23 – Výsledky YBT-LQ	103
Příloha 48. Subjekt 23 – Výsledky YBT-UQ	104

PŘÍLOHY

Příloha 1. Testovací protokol Y Balance Test

Testovací protokol Y Balance Test

Jméno:

Věk:

Tělesná výška:

Tělesná hmotnost a přítomnost:

Pravidelné sportovní aktivity:

Zranění horních a dolních končetin, která v minulosti prodělaly a o kterých vědíte:

YBT Lower Quarter

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní						
Posteromedialní						
Posterolaterální						

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK		
LDK		

YBT Upper Quarter

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní						
Inferolateralní						
Superolateralní						

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK		
LHK		

Příloha 2. Informovaný souhlas s účastí na testování pro bakalářskou práci

Informovaný souhlas s účastí na testování pro bakalářskou práci.

Souhlasím s účastí na testování pro bakalářskou práci "Možnosti využití Y Balance Testu ve fyzioterapii". Svým podpisem stvrzuji, že jsem byl(a) seznámen(a) se způsobem a postupem provedení testů a souhlasím s anonymním sběrem a použitím údajů získaných v průběhu testu, včetně anamnestických údajů, pro vypracování výše uvedené bakalářské práce.

V.....dne.....

Podpis testovaného.....

Příloha 3. Subjekt 1 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	67	65	65	64	63	61
Postero-medialní	99	100	96	97	92	96
Posterolaterální	97	97	96	93	91	92

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	87	101,15
LDK	87	97,32

Příloha 4. Subjekt 1 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	81	83	80	82	82	80
Inferolateralní	71	70	73	68	70	68
Superolateralní	51	51	50	55	55	52

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	80,23
LHK	86	80,23

Příloha 5. Subjekt 2 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	61	60	62	58	59	59
Postero-medialní	96	97	95	99	96	95
Posterolaterální	89	90	85	90	95	93

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	87	95,40
LDK	87	96,93

Příloha 6. Subjekt 2 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	80	83	80	80	79	82
Inferolateralní	79	80	75	83	81	80
Superolateralní	62	68	65	69	72	70

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	84	91,67
LHK	84	94,05

Příloha 7. Subjekt 3 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	62	63	59	67	68	65
Postero-medialní	96	85	95	101	104	102
Posterolaterální	94	95	92	96	98	94

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	89	95,13
LDK	89	101,12

Příloha 8. Subjekt 3 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	74	73	74	72	73	70
Inferolateralní	82	78	81	87	80	86
Superolateralní	69	70	70	73	72	68

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	87,59
LHK	86	90,31

Příloha 9. Subjekt 4 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	52	56	53	56	55	48
Postero-medialní	90	84	91	93	90	89
Posterolaterální	74	82	76	88	85	80

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	89	85,77
LDK	89	88,76

Příloha 10. Subjekt 4 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	74	75	69	78	75	77
Inferolateralní	76	77	72	75	69	75
Superolateralní	63	60	63	62	63	59

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	83	86,35
LHK	83	86,75

Příloha 11. Subjekt 5 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	66	68	68	68	65	67
Postero-medialní	85	87	86	89	90	85
Posterolaterální	78	82	80	84	83	80

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	93	84,95
LDK	93	86,74

Příloha 12. Subjekt 5 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	78	78	76	73	73	69
Inferolateralní	71	73	69	76	73	75
Superolateralní	43	45	40	50	51	45

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	91	71,79
LHK	91	73,26

Příloha 13. Subjekt 6 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	64	62	65	65	63	66
Postero-medialní	101	98	100	97	92	98
Posterolaterální	100	95	99	79	81	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	99	89,56
LDK	99	82,49

Příloha 14. Subjekt 6 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	84	80	83	85	82	81
Inferolateralní	83	84	79	72	69	71
Superolateralní	64	60	65	63	58	62

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	99	78,45
LHK	99	74,07

Příloha 15. Subjekt 7 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	64	62	58	64	57	62
Postero-medialní	95	91	96	85	98	95
Posterolaterální	87	85	77	81	79	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	83	99,19
LDK	83	96,78

Příloha 16. Subjekt 7 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	70	76	73	71	75	76
Inferolateralní	63	58	61	68	72	73
Superolateralní	45	51	50	53	50	48

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	83	76,30
LHK	83	81,13

Příloha 17. Subjekt 8 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	57	51	58	56	52	55
Postero-medialní	82	76	78	85	82	85
Posterolaterální	81	77	79	80	81	76

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	90	81,85
LDK	90	82,22

Příloha 18. Subjekt 8 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	75	80	78	60	65	68
Inferolateralní	63	70	70	68	66	58
Superolateralní	34	30	34	30	35	40

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	90	68,14
LHK	90	65,18

Příloha 19. Subjekt 9 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	59	55	58	60	63	58
Postero-medialní	100	100	99	95	99	94
Posterolaterální	102	98	101	96	92	95

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	94	92,55
LDK	94	91,48

Příloha 20. Subjekt 9 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	75	85	79	85	83	77
Inferolateralní	80	84	83	76	82	79
Superolateralní	59	58	60	61	61	57

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	87	87,74
LHK	87	87,35

Příloha 21. Subjekt 10 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	55	53	55	59	55	57
Postero-medialní	99	96	96	99	95	96
Posterolaterální	84	80	83	83	81	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	94	84,39
LDK	94	85,46

Příloha 22. Subjekt 10 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	75	70	73	71	67	70
Inferolateralní	68	63	70	72	71	59
Superolateralní	75	71	68	62	63	63

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	97	75,60
LHK	97	70,79

Příloha 23. Subjekt 11 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	55	52	57	58	56	61
Postero-medialní	92	90	91	90	93	89
Posterolaterální	87	84	85	79	85	82

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	82	95,93
LDK	82	97,15

Příloha 24. Subjekt 11 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	81	78	80	75	75	79
Inferolateralní	58	60	55	69	65	66
Superolateralní	64	61	62	66	59	67

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	85	81,34
LHK	84	85,31

Příloha 25. Subjekt 12 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	75	72	71	73	70	73
Postero-medialní	112	113	113	104	106	112
Posterolaterální	110	108	102	103	100	105

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	98	101,36
LDK	98	98,64

Příloha 26. Subjekt 12 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	85	79	85	88	86	81
Inferolateralní	83	83	74	72	80	74
Superolateralní	66	66	67	70	73	63

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	96	81,59
LHK	96	83,68

Příloha 27. Subjekt 13 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	50	53	56	60	55	59
Postero-medialní	78	77	72	72	81	76
Posterolaterální	76	75	73	83	82	81

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	90	77,78
LDK	90	82,96

Příloha 28. Subjekt 13 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	62	69	66	77	75	76
Inferolateralní	73	70	65	70	63	70
Superolateralní	40	38	42	33	29	28

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	71,31
LHK	86	69,76

Příloha 29. Subjekt 14 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	52	55	57	55	50	52
Postero-medialní	76	78	72	79	77	75
Posterolaterální	61	62	67	62	69	65

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	90	74,81
LDK	89	76,02

Příloha 30. Subjekt 14 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	65	62	66	71	66	67
Inferolateralní	59	71	68	70	65	68
Superolateralní	56	51	52	51	55	53

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	74,80
LHK	86	75,96

Příloha 31. Subjekt 15 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	59	56	59	52	57	55
Postero-medialní	85	87	83	89	84	88
Posterolaterální	87	85	87	78	84	82

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	83	93,57
LDK	83	92,37

Příloha 32. Subjekt 15 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	71	73	69	67	66	62
Inferolateralní	62	67	65	66	63	65
Superolateralní	63	61	58	54	58	55

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	85	79,60
LHK	85	74,90

Příloha 33. Subjekt 16 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	61	58	63	57	57	55
Postero-medialní	90	90	91	87	87	83
Posterolaterální	86	79	85	79	81	80

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	83	96,38
LDK	84	89,28

Příloha 34. Subjekt 16 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	77	75	79	78	77	81
Inferolateralní	62	73	68	71	72	75
Superolateralní	67	65	61	58	64	56

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	89	86,90
LHK	89	82,39

Příloha 35. Subjekt 17 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	51	50	50	54	50	53
Postero-medialní	68	73	71	89	85	79
Posterolaterální	66	63	62	74	71	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	83	76,30
LDK	83	87,55

Příloha 36. Subjekt 17 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	65	66	68	71	59	66
Inferolateralní	70	68	70	71	76	72
Superolateralní	43	41	38	41	35	36

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	81	74,48
LHK	81	77,36

Příloha 37. Subjekt 18 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	57	54	51	55	59	58
Postero-medialní	82	85	86	81	78	81
Posterolaterální	82	75	81	74	73	68

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	82	91,46
LDK	82	86,99

Příloha 38. Subjekt 18 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	74	73	70	66	70	69
Inferolateralní	61	60	63	68	77	74
Superolateralní	56	55	53	71	70	71

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	81	79,42
LHK	81	89,71

Příloha 39. Subjekt 19 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	53	48	52	51	48	50
Postero-medialní	93	91	90	93	86	91
Posterolaterální	84	86	81	82	81	78

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	88	87,84
LDK	88	85,60

Příloha 40. Subjekt 19 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	75	80	77	91	90	90
Inferolateralní	93	92	94	85	88	83
Superolateralní	55	58	51	67	64	66

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	89,92
LHK	86	95,34

Příloha 41. Subjekt 20 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	60	58	60	55	57	59
Postero-medialní	82	86	87	76	82	83
Posterolaterální	75	79	78	72	68	76

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	86	87,20
LDK	86	88,37

Příloha 42. Subjekt 20 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	71	63	65	77	72	75
Inferolateralní	68	74	70	71	78	75
Superolateralní	51	50	46	48	56	50

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	84	77,78
LHK	84	83,73

Příloha 43. Subjekt 21 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	59	59	61	56	55	53
Postero-medialní	79	88	83	82	76	86
Posterolaterální	78	83	80	74	77	79

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	88	87,88
LDK	88	83,71

Příloha 44. Subjekt 21 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	71	73	68	74	67	72
Inferolateralní	67	63	66	64	60	57
Superolateralní	62	54	61	54	58	53

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	85	79,21
LHK	85	76,07

Příloha 45. Subjekt 22 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	53	55	50	53	58	60
Posteromedialní	80	76	86	79	82	78
Posterolaterální	74	80	77	73	75	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	83	88,75
LDK	83	87,14

Příloha 46. Subjekt 22 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	69	71	66	73	65	70
Inferolateralní	64	54	59	62	58	67
Superolateralní	51	57	58	60	62	59

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	80	80,41
LHK	80	84,16

Příloha 47. Subjekt 23 – Výsledky YBT-LQ

Směr dosahu	Pokus PDK 1	Pokus PDK 2	Pokus PDK 3	Pokus LDK 1	Pokus LDK 2	Pokus LDK 3
Anteriorní	54	55	47	43	49	45
Postero-medialní	85	88	79	76	86	81
Posterolaterální	81	80	76	78	74	75

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PDK	89	83,89
LDK	89	79,76

Příloha 48. Subjekt 23 – Výsledky YBT-UQ

Směr dosahu	Pokus PHK 1	Pokus PHK 2	Pokus PHK 3	Pokus LHK 1	Pokus LHK 2	Pokus LHK 3
Medialní	76	81	80	72	78	67
Inferolateralní	58	55	53	48	51	54
Superolateralní	64	62	56	57	60	58

Končetiny	Délka	Složený index dosahu
PHK	86	78,68
LHK	86	74,41