

**Univerzita Palackého v Olomouci**  
**Fakulty tělesné kultury**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
**(bakalářská)**

**2013**

**Dominika HARÁSKOVÁ**

**Univerzita Palackého v Olomouci**  
**Fakulta tělesné kultury**

**TESTOVÁNÍ KOORDINACE RUKOU SENIOREK POMOCÍ VIENNA TEST  
SYSTÉMU**

Diplomová práce  
(bakalářská)

Autor: Dominika Harásková, učitelství pro střední školy,  
tělesná výchova – biologie

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

Olomouc 2013

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Dominika Harásková

**Název bakalářské práce:** Testování koordinace rukou seniorek pomocí Vienna test systému

**Pracoviště:** Katedra přírodních věd v kinantropologii

**Vedoucí bakalářské práce:** Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2013

**Abstrakt:** Hlavní náplní bakalářské práce je hodnocení koordinace rukou a jemné motoriky seniorek, které navštěvují Univerzitu třetího věku na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Testování bylo prováděno za pomoci Vienna test systému, který je fenoménem v přístrojové psychodiagnostice. Pro posouzení koordinace byl zvolen 2HAND test. Testovaný soubor tvořilo 25 žen ve věku 58–71 let. Při porovnání s normou firmy Schuhfried dopadla naše skupina podprůměrně. Výsledky poukazují na fakt, že s přibývajícím věkem se úroveň koordinace a jemné motoriky zhoršuje. Stejně tak se zpomalují jejich reakce a zvyšuje se počet chybných kroků.

**Klíčová slova:** klientky U3V FTK UP, jemná motorika, test 2HAND, přístrojová psychodiagnostika, senzomotorická koordinace

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Autor's first name and surname:** Dominika Harásková

**Title of the bachelor thesis:** Testing hand coordination seniors through Vienna Test system

**Department:** Department of Natural Sciences in Kinanthropology FTK UP in Olomouc

**Supervisor:** Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2013

**Abstract:** The main objective of my Bachelor's thesis was to evaluate the level of hand coordination of seniors attending the University of the Third Age at the Faculty of Physical Culture, Palacky University Olomouc. The testing was carried out using the Vienna test system, a phenomenon of the computer based psychodiagnostics. The 2HAND test was selected to carry out the evaluation. The test group consisted of 25 women aged 58 – 71. Comparing the results with the Schuhfried company standards, our test group only achieved the below the average level. The results suggest that the level of coordination and fine motor skills decrease with the increasing age, as like as the reaction time decelerates and number of errors increases.

**Keywords:** clients U3V FTK UP, fine motor skills, test 2HAND, instrument assesment, sensorimotor coordination

I agree with lending this bachelor work for library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s odbornou pomocí Doc. RNDr. Miroslavy Přidalové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. 6. 2013

.....

Poděkování:

Děkuji vedoucí bakalářské práce Doc. RNDr. Miroslavě Přidalové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat Renatě Slezákové za technickou úpravu a podporu při zpracování dat.

## OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	SYNTÉZA POZNATKŮ .....	10
2.1	Stáří a stárnutí .....	10
2.1.1	Biologický věk.....	11
2.1.2	Nejčastější změny ve stáří.....	11
2.1.3	Nejčastější poruchy a nemoci ve stáří.....	14
2.1.4	Extrapyramidové poruchy.....	15
2.1.5	Pohybová aktivita v seniorském věku .....	17
2.2	Motorika.....	18
2.2.1	Motorické pojmy.....	18
2.2.2	Vývoj jemné motoriky .....	19
2.2.3	Poruchy motoriky .....	21
2.3	Koordinace .....	21
2.3.1	Diskoordinace .....	22
2.3.2	Koordinační schopnosti .....	22
2.3.3	Senzomotorická koordinace.....	23
2.3.4	Učení a koordinace .....	24
2.4	Psychodiagnostika.....	25
2.4.1	Vlastnosti testů.....	26
2.4.2	Vienna test system .....	27
3	CÍLE .....	30
4	METODIKA A MATERIÁL .....	31
4.1	Charakteristika souboru .....	31
4.2	Popis metody .....	31
4.3	Průběh testování .....	33

4.3.1	Podmínky testování.....	34
4.4	Zpracování dat.....	36
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	38
5.1	Celková charakteristika a zhodnocení skupiny .....	38
5.2	Percentilové srovnání podle referenčního vzorku firmy Schuhfried .....	39
5.3	Hodnocení koordinačních pohybů v rámci věkových kategorií .....	40
5.4	Vyhodnocení celkového času a počtu chyb v průřezu jednotlivých kol.....	45
5.5	Faktory ovlivňující individuální výkonost testovaných osob .....	49
6	ZÁVĚRY .....	52
7	SOUHRN.....	54
8	SUMMARY .....	56
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	58
10	PŘÍLOHY .....	62



## 1 ÚVOD

Stáří a stárnutí je nevyhnutelná etapa života, která se dotkne každého z nás. Stárnout začíná každý z nás již po narození a zakončení tohoto procesu je smrt. O svém stárnutí však neuvažujeme až do doby, než se nás začne doopravdy týkat (Haškovcová, 2010). Populace v ČR, ale i na celém světě stárne a lidský věk se prodlužuje. Vděčíme za to zdravému životnímu stylu a především pokroku vědy. A díky těmto změnám v oblasti péče o člověka se lidé dožívají vyššího věku, než tomu bylo v minulosti. Každý rok se průměrně zvedá počet lidí důchodového věku o 50 000 osob. Počet těchto osob k roku 2012 činí 2 871 453 osob (MPSV, 2012). Dnešní populace se stářím moc nezabývá a vytěsňuje ho ze svého vědomí, mohou za to především média a tisk, které stáří zobrazuje mnohdy spíše negativně (Holmerová, Jurášková, & Zikmundová, 2007). Zabývat se seniory a jejich životem je pro nás důležité už jenom z důvodu stále rostoucí seniorské populace. Způsob jejich života může ovlivnit stav a rozvoj jejich dovedností v průběhu stárnutí. Aktivně prožité stáří a zdravé stárnutí, které je v posledních letech preferováno, je dáno aktuálním zdravotním a fyzickým stavem každého jednotlivce. Jemná motorika a úroveň motorických dovedností vymezují velmi významně soběstačnost, resp. křehkost seniorů a seniorek.

V bakalářské práci se věnujeme testování koordinace rukou u seniorek a to konkrétně frekventantek navštěvující U3V na FTK UP v Olomouci. Téma spadá do oblasti jemné motoriky a hodnocení a regrese koordinačních dovedností v seniorském věku. Dřívější způsob života u této věkové kategorie by se mohl na této koordinaci projevit. Ve stáří dochází k různým involučním změnám. Mj. dochází k úbytku svalové tkáně, kostní denzity a ke ztrátě pružnosti chrupavek a svalů. Výraznou involucí prochází i centrální nervová soustava. Jsou zpomaleny veškeré reakce a dochází k častějším senzoričným poruchám. Fyzické změny spolu s nervovou soustavou mají obrovský podíl na úrovni řízení a provádění pohybu. Motorika starších lidí je charakterizována nerytmickými a na sebe nenavazujícími pohyby. Jemná motorika může být často doprovázena nekoordinovaným pohybem a nepřesností. Velkou roli tu hraje i tremor rukou, který je důsledkem spousty stařeckých chorob v čele s Parkinsonovým syndromem. Na dobrou úroveň motoriky má do jisté míry vliv aktivní pohyb a pravidelná manuální činnost. Cílem bakalářské práce je stanovení a srovnání úrovně koordinace starších žen navštěvujících U3V prostřednictvím testování Vienna test systému. V rámci tohoto testování jsme se zaměřili na hodnocení odlišností

z pohledu rozdílů mezi jednotlivými věkovými kategoriemi, s ohledem na přesnost a rychlost prováděného testu.

První část bakalářské práce je zaměřena na teoretické vymezení pojmů stáří a stárnutí, jemné motoriky, koordinace. Definujeme změny spojené se stářím a nejčastější poruchy tohoto věku. Druhá kapitola pojednává o průběhu testování, pracovních podmínkách a zpracování výsledků našeho testování, kde jsou zobrazeny i speciální pomůcky použité při měření. Při měření nás nejvíce zajímala rychlost testování, přesnost a počet chybných úkonů. V poslední části je zpracována analýza námi dosažených dat a vyhodnocení jednotlivých výsledků.

## 2 SYNTÉZA POZNATKŮ

### 2.1 Stáří a stárnutí

Stáří není nemoc, i když dřívější badatelé si to mysleli. Stáří je biologický proces organismu, kdy dochází k funkčním a adaptačním změnám. Kvalita a hlavně délka života jedince je odvozená od vrozených faktorů a od vnějších podmínek, ve kterých jedinec žije (Stuart-Hamilton, 1999).

Stáří je určitý proces změn, který prochází přes určité fáze. Příhoda (1974) uvádí rozdíl mezi evolucí a involucí. Při vývoji člověka se můžeme setkat s těmito protikladnými ději. Evoluce jak již víme, je vývoj dopředu. Chápeme ji jako růst, obohacování, přibývání. Kdežto involuce je přesný opak a můžeme ji chápat jako zánik, ubývání či rozpad buněk a dokonce i funkcí. Involuční vztah proto bývá spojován se stárnutím. Vývoj se v něm nezastavuje, ale vstupuje do fáze involuce.

#### Dělení stáří

Mnoho autorů se domnívá, že stáří je relativní pojem. Avšak obecně se udává, že počínaje 60. rokem začíná stáří a lidem se uplatňuje nárok na důchod. Samozřejmě ne všude jsou stejné zákony a tím se taky hranice přechodu do penze liší v určitých státech (Haškovcová, 2010).

Stáří je velmi těžko dělitelné. Mnoho autorů se snažilo o jeho rozdělení. Nejvíce rozšířené je dělení podle:

Příhody (1974) Senium:

- 1) senescence 60 – 75 let – časné stáří;
- 2) kmenství 75 – 90 let – vlastní stáří;
- 3) patriarchium 90 a výše let – dlouhověkost.

Já bych se však spíš přiklonila k dělení podle Haškovcové (2010), která uvádí rané stáří až o 5 let později. Určitě je to výstižnější pro dnešní dobu i současný systém. Postupně se zvyšuje hranice odchodu do důchodu a tím pádem se zvedá i věková hranice stáří.

Haškovcová (2010):

- 1) ranné stáří 65 – 74 let;
- 2) stařecký věk (Sénium) 75 – 89 let;
- 3) dlouhověkost nad 90 let.

V obou případech se dělí stáří podle kalendářního věku, ale důležitou roli v procesu stárnutí hraje i biologický věk.

### 2.1.1 Biologický věk

Biologický věk se na rozdíl od kalendářního neřídí datem narození, je obtížněji hodnotitelný a často je mezi nimi značný nesoulad. Rozdíl bývá přibližně kolem dvou a více let. „Biologický věk charakterizuje celkový stav růstu a vývoje jedince a je mírou formování jeho morfologických a funkčních znaků.“ (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006, 120) Starý člověk se může cítit mladě. Tento pocit je však pouze subjektivní, protože objektivní znaky stáří se nemusí projevit hned. Znaky stáří nastávají v určitém věku u nás všech. Nemusí se objevovat ve stejnou dobu a stejnou intenzitou. Záleží na mnoha faktorech v péči o sebe samého u každého z nás. Často se stává, že lidé shodného kalendářního věku se výrazně liší svojí funkční zdatností a zdravotním stavem. Ve starším věku je proto vhodné chodit na preventivní prohlídky, aby byly včas odhaleny chorobné stavy stáří (Mühlpachr & Bargel, 2011).

### 2.1.2 Nejčastější změny ve stáří

Změny v organismu jsou typickým příznakem stáří. Proces stárnutí závisí na interakci dědičných předpokladů a důsledků různých vlivů prostředí, které se v organismu stárnoucího člověka postupně nahromadily (Vágnerová, 2000).

#### Tělesné změny

Věkem nastává úbytek vody v organismu a to vede k vysychání pojivových tkání a vaziva. To má za následek výrazné změny v hustotě a stavbě chrupavek a kostí. Ve stáří klesá i celková hmotnost těla. Nejčastější tělesné změny podle Vágnerové (2000):

- Se stářím klesá **tělesná výška**. Zmenšuje se pružnost meziobratlových plotének a snižují se právě výše zmíněním úbytkem vody.

- Vazivo elastická vlákna jsou nahrazována tuhými a nekvalitními vlákny. Jsou postiženy všechny komponenty těla, kde je vazivo přítomno. Hlavní je ztráta pružnosti vláken.
- Nastává degenerace chrupavek. Jsou opotřebované, rozvláknují se a následné aktivní pohyby jsou čím dál více bolestivé. Degenerace chrupavek může záležet i na dřívější výrazné sportovní aktivitě;
- Ubývá **svalová síla** a to má za následek menší schopnost vykonávat práci. Svalovou sílu řídí nervový systém. Nervosvalové vlákna nesou reakce ke svalu pomaleji asi o 10–15 % než v mládí.
- Kostí ztrácejí své bílkoviny, řidnou a odvápnují se. Nejnebezpečnější je zlomenina krčku kosti stehenní. Může to upoutat starou osobu na lůžko, protože následuje dlouhodobá rekonvalescence a nedostatek pohybu u starých lidí může způsobit výrazné zkrácení délky života.

Veškeré pohyby ve stáří jsou pomalejší a nemotornější. Staří lidé jsou opatrnější, protože jejich tělo už není připraveno na žádné neočekávané pády či zranění. Kostí jsou křehčí a snadno se lámou. U žen se může častěji vyskytovat osteoporóza, za kterou může menší účinnost ženských hormonů k udržování bílkovinné struktury v kosti. Mužské hormony jsou v této oblasti účinnější a neubývají tak rychle jako u žen v období přechodu (Mühlpachr, 2009).

### **Vnější a smyslové změny**

Nejvíce pozorovatelnými změnami pro naše okolí jsou právě změny vzhledu. Ve stáří se typickým způsobem mění vzhled obličeje. Starým lidem začínou šedivět vlasy a převážně u mužského pohlaví zaznamenáváme jejich výrazný úbytek. Mění se celý podpůrný aparát zubů, ty se začínou viklat a vypadávat. Tenhle problém se dá však už řešit protézami. Oči ztrácejí svůj lesk a na obličeji se tvoří četné vrásky, které jsou příčinou ztráty elasticity podkožního vaziva. Obecně celoživotně zamračení lidé vypadají více staře. Takže rčení, že smích prodlužuje život, určitě platí jak po psychické stránce tak i po vzhledové (Tvaroh, 1983).

## **Psychické změny**

Stejně jako změny samotného těla se ve stáří mění i náš mozek. Dochází u něho k mnohým strukturálním a funkčním změnám. Podle Vágnerové (2000) jsou psychické funkce podmíněny biologicky a jiné jsou důsledkem psychosociálních vlivů. Obecně dochází ke změnám poznávacích procesů – jsou to ty procesy, které slouží k uchování a uplatňování informací:

- změny aktivační úrovně;
- změny v oblasti orientace prostředí;
- úbytek paměťových kompetencí a obtížnost učení;
- změny intelektových funkcí.

Regulační procesy ovlivňují jak biologickou, tak psychickou a sociální stránku:

- změny emoční;
- změny vůle;
- potřeba citové jistoty a bezpečí;
- potřeba seberealizace;
- potřeba otevřené budoucnosti a naděje.

Dle mého názoru myslí starší lidé sice pomaleji než lidé mladší, zato ale rozvážněji. A to hlavně díky nabytým životním zkušenostem. Další vlastností, která nehraje ve prospěch starších lidí, je rychlá unavitelnost vyšší nervové soustavy a prodloužená doba její regenerace.

## **Změny motoriky**

Co se týče rozdílnosti motoriky ve stáří, je dána hlavně předešlým zaměstnáním, somatotypem či trénovaností. Pohybové schopnosti s přirůstajícím věkem klesají. Mezi prvníma rychlost a obratnost. Nejdéle se naopak udrží síla a vytrvalost. Pravidelným cvičením můžeme pokles síly oddálit a zpomalit. Motorika seniorů působí nerytmicky, ztrácí svou pružnost a pohyby již nejsou tak plynulé. Bohužel oslabení je nevyhnutelné a v určitém věku se smazávají rozdíly i trénovaných jedinců (Čelikovský et al., 1990).

### 2.1.3 Nejčastější poruchy a nemoci ve stáří

Na začátek je důležité podotknout, že jakákoliv nemoc či zranění v této periodě života je často velmi závažný problém. Staří lidé mají daleko horší rekonvalescenci (někdy i nulovou) a veškeré nemoci se negativně odrážejí na jejich psychice. Což může být stejně nebezpečné jako fyzická újma na zdraví. Stáří zasáhne postupně veškeré naše orgány a funkce s nimi spojené. Současně začínají degenerovat jak orgány, tak celý náš organismus. Proto se s narůstajícím věkem úměrně zvyšuje počet i chronických degenerativních chorob a onemocnění již zmíněných orgánů. Co se pohlaví týká, daleko větší počet zdravotních problémů uvádí ženy (Topinková, 2005).

Nejčastější choroby tedy jsou podle Topinkové (2005):

- kardiovaskulární choroby – nejčastěji se setkáváme s hypertenzí, ischemickými poruchami, chronické srdeční selhání;
- nemoci pohybového aparátu – osteoporóza, osteoartróza, dna;
- metabolická onemocnění – nejrozšířenější onemocnění je diabetes mellitus či poruchy štítné žlázy;
- gastrointestinální a respirační onemocnění – patří sem veškeré poruchy dýchacích cest a trávicího traktu (chronická obstrukční plicní nemoc, dysfagie);
- neuropsychiatrické onemocnění – řadíme sem onemocnění spojené s kognitivními poruchami. Nejčastější jsou neuropsychické poruchy delirium a demence. Delirium je akutní stav zmatenosti. Typickou poruchou vědomí a pozornosti. Demence je globální kognitivní porucha, která postihuje především paměť. Nejčastější příčinou je Alzheimerova nemoc, která tvoří přibližně polovinu ze všech demencí.

Osteoporóza je onemocnění kostí a jejich metabolismu. Dochází k poklesu kostní hmoty a hrozí častější kostní zlomeniny. Nejčastější a nejzávažnější je zlomenina horní části stehenní kosti. Osteoporóza se častěji vyskytuje u žen a k největšímu úbytku kostní hmoty dochází v období postmenopauzy až o 3–5%.

Osteoartróza je onemocnění kloubních chrupavek, opět u ní dochází k metabolickým změnám a to mění její mechanické vlastnosti a následuje její destrukce. Nejčastěji je doprovázena zánětem a bolestí. Po 75. roce se vyskytuje u ¾ osob (Topinková, 2005).

Jeden z nejčastějších problémů seniorů je porucha rovnováhy. Příčinou této poruchy je ve většině případů poškození vestibulárního systému. Vzniká poškozením vnitřního ucha nejčastěji řadou léčiv, které se dostávají do nitroušních tekutin a to má vliv na vlastní smyslové buňky. Může být poškozen jak sluchová funkce, tak rovnovážná funkce. V nehorších případech i obě zároveň. Dalšími příčinami může být zánět vnitřního ucha, postižení vestibulárního nervu, centrální vestibulární syndrom navozený léky. Všechny tyto poruchy postihují převážně chůzi, která je nejistá, stává se opatrnou a zhoršuje se (Kalvach, 2004).

#### **2.1.4 Extrapyramidové poruchy**

Extrapyramidové poruchy jsou další příčinou centrální poruchy pohybové soustavy člověka. Je to označení pro řadu syndromů a symptomů, které jsou typické omezením volné a automatické hybnosti, spojené s abnormálním držením těla s případnými mimovolnými pohyby. Pro volní a mimovolní pohyb je potřeba bezchybné souhry pyramidového a extrapyramidového systému. Pyramidový (korové neurony a kortikospinální dráha) systém nám odpovídá za volní hybnost a extrapyramidový (bazální ganglia a jejich spoje) řídí primární posturální a hybné mechanismy a automatismy. Extrapyramidové poruchy dělíme na hypokinetické, zde je omezena volní hybnost a hyperkinetické, které jsou typické abnormálními mimovolnými pohyby (Kalvach, 2004).

#### **Hypokinetické poruchy**

Mezi hypokinetické poruchy řadíme hypokinezy, rigiditu, bradykinezi (zpomalený průběh pohybů) a akinezi (porucha startu volních pohybů). Většina těchto onemocnění jsou příznaky Parkinsonského syndromu (hypokineticko – rigidní syndrom). Je to další onemocnění pohybové soustavy člověka, která výrazně ovlivňuje jeho motoriku.

Jak již víme veškerý volní pohyb, je ovládán motorickým systémem, který je řízen mozkovou kůrou, bazálními ganglii a mozečkem. Při jeho poškození tak dochází k poruchám hybnosti (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 1996). „Parkinsonský syndrom je stav, který vzniká při poškození vývojově starší části bazálních ganglií, tedy palida, a navíc substantia nigra ve středním mozku. Příčinou je nedostatek dopaminu v neuronech těchto struktur.“ (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 1996, 99). Tento syndrom je nejvíce charakteristický pro Parkinsonovu nemoc, která je typická



degenerací buněk v substantia nigra. Navíc dochází k narušení zpětnovazebních okruhů, které negativně ovlivňují napětí ve svalech a přesnost pohybů. Sama nemoc a její příznaky se vyskytují po 50. roku života s převahou u mužské populace, kdy jsou zachovány veškeré rozumové schopnosti (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 1996).

K nejzákladnějším příznakům Parkinsonové nemoci podle Rektora a Rektorové (2003) patří:

- hypokineze – jedná se především o poruchu pohybu, který je zpomalený stejně jako řeč; pacient má velké obtíže při zahájení a ukončení pohybu;
- rigidita – je ztuhlost svalů nejvíce těch, které ohýbají končetiny a trup; pro pacienty je typické předkloněné držení těla a hlavy;
- klidový třes – je jeden z nejvíce nápadných znaků Parkinsonovy nemoci; je to pravidelná kontrakce svalů nejčastěji na horních končetinách a prstech.

Počátek Parkinsonové nemoci, který může trvat i několik let, probíhá bez povšimnutí. Stále častěji se objevují náhlé deprese. Motorické příznaky se objevují až při narušení substantia nigra, kdy se vyčerpá všechn přirozený kompenzační mechanismus a hladina dopaminu ve striatu klesne pod kritickou hranici. Přicházející svalové a kloubní bolesti mohou být necharakteristické a často dochází k chybným diagnózám pohybového aparátu a operacím (Bednařík, 2010).

### **Hyperkinetické poruchy**

Mezi hyperkinetické poruchy řadíme choreu, dystonii, myoklonus, tiky a třes. **Chorea** je typická náhodnými, nepravidelnými a krátkými pohyby různých částí těla navazující na sebe. Choreatické dyskineze mají zesilovací charakter při pohybu či emocích. **Dystonie** jsou svalové stahy, které působí kroucení a opakování pohybů. A mohou vést i k abnormálnímu postavení postihnutých částí těla. Dystonie se dělí podle rozsahu a místa polohy projevů. **Myoklonus** jsou prudké až bleskové, nepravidelné záškuby svalů, které postihují převážně svaly končetin, obličeje a trupu. Záškuby se zvětšují a zhoršují při emocích. **Tiky** rychlé, nepravidelné, stereotypní pohyby. Tiky se odlišují od ostatních tím, že je částečně dokážeme ovládat vůlí. Tiky jsou často následovány problematickým chováním (hyperaktivita, nedostatek pozornosti). Nejčastější příčinou tiků je tiková nemoc Touretteův syndrom.

**Třes** je neúmyslný, pravidelný a nepřetržitý pohyb s periodickými oscilacemi. Můžeme odlišovat různé druhy třesu. Při diagnostikování je důležité si zodpovědět

na určité otázky. Týkající se rychlosti, pravidelnosti, intenzitě, genetiky, centralizace třesu a další (Kalvach, 2004).

Třes můžeme rozdělit:

- třes s maximem v klidu;
- třes s maximem při statické zátěži.

Parkinsonův třes řadíme do klidového třesu. Jeho frekvence je pomalejší 4-6 Hz a je lokalizována převážně na prstech méně často na bradě a rtech. Zřídka zasahuje hlavu a hlas. Intenzita třesu se často zvyšuje při psychickém vypětí, nervozitě. Naopak ve spánku se zcela ztrácí. Tlumící efekt často mývá i pohybová aktivita (Berger, Kalita, & Ulč, 2000).

Na stárnutí, které sebou přináší výše zmíněné choroby, by se měla společnost, tak i jednotlivci připravovat v kterékoliv etapě života. Společnost v dnešní době se však více zaměřuje na hodnoty mládí a skutečnost stáří zůstává v pozadí. Je potřeba vytvářet takové podmínky, aby senioři nebyli vyčleňováni ze společnosti, ale byli do ní, co nejlépe zapojeni (Zvoníková, 2012).

### **2.1.5 Pohybová aktivita v seniorském věku**

Celková kvalita života seniorů je závislá na jejich soběstačnosti a pohybové schopnosti. Nezbytně nutná je fungující motorika, na kterou plynule navazuje schopnost volného pohybu. Podle odhadů však u 40 % lidí ve věku 60–74 let se diagnostikují poruchy omezující funkčnost organismu.

Pohybová aktivita je pro lidi vyššího věku důležitá, zpomaluje stárnutí a řadu přicházejících problémů, které rostou s přibývajícím věkem. Snížení pohybové aktivity má za následek pokles síly a zmenšení počtu svalových vláken. To se projeví na snížení kvality koordinace a rychlosti pohybu. Zhoršení motoriky se nejvíce projevuje v chůzi. Spolu s poklesem síly prochází i další složky pohybového systému regresními změnami včetně kostí. Lidem se sedavým způsobem života, klesá dvakrát rychleji  $VO_{2max}$  než aktivním jedincům (Máček & Radvanský, 2011). Jedna z nejzásadnějších věcí je pokles výdeje energie. Výrazně se snižuje po 60. roce života. V období od 30 do 75 let nastává úbytek výdeje energie o 37 % u žen a 35 % u mužů. Snižují se veškeré součásti energetického výdeje, kam patří taky bazální a klidový výdej. Pravidelný pohyb dokáže zvýšit energetický výdej a výrazně zpomalit ostatní degeneraci organismu (Westerterp, 2001).

Staří lidé potřebují odpovídající stupeň tělesného zatížení, aby zvýšili svoji tělesnou zdatnost. Díky vyšší tělesné zdatnosti zvládají každodenní situace bez námahy a únavy, vytváří si energetickou rezervu, která je důležitá v nečekaných životních situacích. Díky zvětšující se svalové síle hrozí menší riziko pádů a zranění. Zvyšuje se společenské uplatnění a udržuje se psychická rovnováha. Při pravidelné pohybové aktivitě se zvyšuje síla, flexibilita a kardiorespirační zdatnost. Cvičení tak zpomaluje, někdy i zastavuje negativní věkové změny. Můžeme říct, že lidé pomaleji stárnou a tím se snižuje riziko mortality (Máček & Radvanský, 2011).

## **2.2 Motorika**

Každý náš krok, vše u čeho aktivujeme svalovou činnost a veškeré reakce, které jsou odpověďmi na podněty z vnějšku, bychom mohli nazvat jedním slovem motorika. Toto slovo můžeme považovat za synonymum pro pohyb. Motorika je však mnohem více než „jen“ pohyb. Zahrnuje v sobě celou řadu předpokladů a to jak pohyb samotný, tak také funkční, psychické, tělesné, a dokonce charakterové předpoklady. Motorika jsou veškeré vlastnosti daného celku, které zaručí náš pohyb (Čelikovský et al., 1990). Věda zabývající se pouze a výhradně motorikou člověka a zahrnující veškeré její druhy (základní, pracovní, bojovou, kulturní a tělovýchovně-sportovní) se nazývá antropomotorika. Jejím obsahem je zkoumání vnitřních faktorů, které jsou nezbytné pro pohybovou aktivitu člověka (Kasa, 1992).

Hlavním důvodem zkoumání motoriky byla rozmanitější pracovní aktivita lidí a zavedení tělovýchovy do školních procesů, s čímž souvisí i zlepšování pohybových schopností jedinců. V současné době se význam motoriky přímo úměrně zvyšuje se zvyšující se kvalitou prostředí, ve kterých může být uplatňována.

### **2.2.1 Motorické pojmy**

Důležité je odlišení pojmů motilita a mobilita. Odlišnost je utvořena na základě zapojení svalstva. U motility hovoříme o pohybech mimovolných, při nichž je zapojeno hladké svalstvo, které neovládáme svou vůlí (např. dýchání). Naopak mobilita je spjata s pohybem kosterního svalstva, které je ovládáno výhradně naší vůlí a zapřičiňuje tak pohybovou aktivitu (Vítková et al., 2004). Další známé rozdělení podle svalové aktivity je na jemnou a hrubou motoriku, tyto pojmy se však netýkají struktury svalstva, nýbrž jeho velikosti.

Hrubá motorika je zajišťována velkými svalovými skupinami. Jde o souhrn pohybových aktivit, držení těla, koordinaci horních a dolních končetin a rytmizaci pohybů. Jemná motorika je řízena aktivitou drobných svalů. Jedná se především o pohyby rukou jejich zdokonalování a manipulaci s předměty. Jemná motorika potřebuje menší energetický výdej než hrubá motorika, ale je daleko více spojena s činnostmi vyššího kognitivního a emočního řízení (Junger & Belej, 2006).

Další jednotlivé oblasti motoriky jsou psychomotorika, ideomotorika a v neposlední řadě senzomotorika, kterou se budeme zabývat hlouběji, protože koresponduje s testováním.

- Psychomotorika je svázána s psychikou. Označujeme jí veškerou pohybovou činnost, která je projevem psychických funkcí a psychického stavu (např. pláč, tremor).
- Ideomotorika je práce s představami. Je velice důležitá při motorickém učení a často tyhle myšlenkové pohyby předcházejí aktivnímu pohybu. Ve sportu se setkáváme také s názvem ideomotorický trénink.
- Senzomotorika pojednává o spojení motoriky a senzomotorických orgánů, které zprostředkovávají podněty z okolí. Jedná se o mechanismus vstupu (senzitivní část) a výstupu (motorická část) ve vztahu k okolí (Čelikovský et al., 1990).

### **2.2.2 Vývoj jemné motoriky**

Správný vývoj jemné motoriky je velice důležitý. S jejími prvními náznaky rozvoje se setkáváme již v novorozeneckém věku. Jedná se o tzv. uchopovací reflex, který je v tomto období ještě nepodmíněný, tedy neúmyslný. S rostoucím věkem je pak čím dál důležitější hra s drobnými předměty, která správný vývoj jemné motoriky nejen stimuluje, ale také zdokonaluje. Vyspělé vzorce kontroly však můžeme evidovat až od 7. roku. U batolat ve věku 2–3 let se při manipulaci s předměty, může objevit preference jedné ruky. Vyhraněná lateralita je definitivně ustálena ve věku 5–7 let. K dosažení určitých motorických dovedností je mimo svalovou sílu důležitá také úroveň koordinačních schopností. Správný rozvoj jemné motoriky a její pokrok zaznamenáváme i v sebeobsluze. Zapínání knoflíků a zavazování tkaniček je dalším předpokladem rozvoje jemné motoriky (Vítková et al., 2004). Ve stáří jsou však tyto již

naučené a zautomatizované pohyby velikou obtíží, což poukazuje na celkové zhoršení jemné motoriky a zapojování drobných svalů.

Špatné zvládnání jemné motoriky omezuje aktivitu všedního života, především velkou disabilitou. Existuje koncept hodnocení aktivit všedního života (ADL – activities of daily living). Při tomto hodnocení hraje zásadní roli sebeobsluha a soběstačnost. Původním autorem hodnocení nezávislosti v každodenních aktivitách je S. Katz. Test je zkráceně nazýván jako Katz ADL. Test má podobu dotazníku a klasifikaci provádí samotní respondenti nebo blízké osoby. Jeho součástí jsou otázky na aktuální výkonost ADL, jako je schopnost oblékání, koupání, přemísťování a jiné. Podobným testem hodnocení závislosti ADL je například Barthelův index, který se zaměřuje mimo jiné i na chůzi a stoupaní do schodů (Kalvach, 2004). Junger a Belej (2006) vyzdvihují fakt, že by se mělo kombinovat subjektivní hodnocení ADL, klinické vyšetření a výkonové testy. Důvodem je nekorektní sebehodnocení pacientů. Ve výkonových testech tak lidé vykazují odlišné a horší výsledky než jaké uvedli při sebehodnocení. Nejpoužívanější výkonové testy jsou test schopnosti vstát ze sedu na židli, test rychlosti chůze, test svalového stisku a test „zámek-klíč“, který hodnotí jemnou motoriku.

### **Druhy jemné motoriky**

Jemná motorika se týká mnoha částí našeho těla a je propojena s centrální nervovou soustavou. Přijímá od ní podněty, které dále předává pomocí drobných pohybů. Opatřilová (2008) uvádí dělení jemné motoriky do pěti skupin:

- grafomotorika – která označuje pohybovou aktivitu při grafických činnostech;
- logomotoriku – je pohybová aktivita mluvních orgánů při artikulované řeči;
- mimiku – neboli motorickou (pohybovou) aktivitu obličeje;
- oromotoriku – pohyby dutiny ústní;
- vizuomotoriku – týká se pohybové činnosti jako odpovědi na zrakovou vazbu.

Vizuomotorická koordinace je úzce spojena s rozvojem jemné motoriky, zrakové analýzy a prostorové orientace. Je to souhra zejména mezi okem a rukou, která je důležitá například při psaní (Bednářová & Šmardová, 2008).

Úroveň této koordinace hraje i v mém testování důležitou roli. Především při vnímání a zpracování viděného a jeho přenesení do jemných a správných pohybů prstů na testovací panel. Při problematické vizuomotorické koordinaci by klienti nebyli

schopni uskutečnit přesné a cílené pohyby rukou, které jsou tím nejdůležitějším k dosažení cíle.

### **2.2.3 Poruchy motoriky**

Jako všechny funkce v našem těle má i motorika své poruchy, jež se projevují jako tělesné či funkční nedostatky. Motorické poruchy nemusí být zprvu pozorovatelné, avšak s jejich rozvojem se stávají velmi nápadnými a dobře pozorovatelnými. Často jsou spojené se špatným vlivem na psychiku a osobnost člověka. Tento problém bývá nejpatrnější u dětí, které se v jejich důsledku mohou cítit méněcenné. Je velmi důležité dbát na nápravu těchto poruch a v ideálním případě se jim snažit předcházet.

Nejčastějšími poruchami, které se mohou týkat horních končetin a tím i značně ovlivňovat úroveň jemné motoriky, jsou pohybová nezručnost, narušený pohybový vývoj a poruchy pohybů. K nim můžeme zařadit hypokinézu a hyperkinezi. Hypokinéza je neschopnost po určitou dobu pohyby vykonávat a hyperkineze je naopak nutkání vykonávat nadbytečné pohyby. Do hyperkineze můžeme zařadit například tremor ruky, poškození je velmi časté u starší populace a má negativní vliv na úroveň jemné motoriky (Čelikovský et al., 1990).

## **2.3 Koordinace**

Koordinace je důležitým faktorem v životě lidí i zvířat. Vše, co děláme, potřebuje mít svůj řád a určitou uspořádanost. Důsledkem správné koordinace je harmonická kooperace pohybů spojená s vnímáním. Koordinace může mít mnoho významů a můžeme na ni nahlížet z více úhlů. Nejvíce se však budeme věnovat a přiblížíme si především koordinaci motorickou a senzomotorickou.

Sedlák (1974, 16) po shrnutí poznatků ze všech dostupných definic došel k závěru, že „koordinace je soulad svalových skupin ve složitém výkonu, který vyhovuje určitým požadavkům. Takový koordinovaný výkon je řízen souhrou procesů podráždění a útlumu v centrálním nervovém systému.“ Koordinace se však netýká pouze svalových skupin, ale také psychických funkcí a to ve složitých reakcích. Proto se koordinací často zabývá i řada psychologů, i když ne v takové míře, aby byla důkladně a přesně popsána (Měkota & Novosad, 2005).

### **2.3.1 Diskoordinace**

Při studiu koordinace se musíme pozastavit také nad protipólem této schopnosti a tím je diskoordinace. Pakliže koordinaci chápeme jako harmonickou souhru všech funkcí, můžeme diskoordinaci chápat jako disharmonii a tím i narušení kooperace jednotlivých funkcí (Sedlák, 1974).

Sedlák (1974, 17) definuje diskoordinaci jako „funkční poruchu pohybů, která trvá různě dlouho a která se projevuje disproporcí pohybů. Dochází při ní k poruše souladu v činnosti svalových skupin nebo orgánů nebo jejich soustav a psychických funkcí“.

### **2.3.2 Koordinační schopnosti**

Koordinační schopnosti mají nenahraditelné postavení v období seniorského věku. Jejich úroveň zlehčuje seniorům život a zvyšuje jeho kvalitu. Jsou potřeba při každodenních činnostech, sebeobsluze a hlavně zabraňují vzniku pádů (Junger, Kandrác, & Zusková, 2007).

Koordinační schopnosti jsou považovány za předpoklad pohybové schopnosti. Koordinačními schopnostmi se stejně jako koordinací samotnou zabývala spousta odborníků. Definovat ji je však velmi obtížné, proto nemá žádnou ustálenou definici.

„Můžeme přijmout definici východoněmeckých autorů, podle kterých koordinační schopnosti tvoří třídu motorických schopností, jež jsou primárně podmíněny koordinačně. Jsou tedy těsně spjaty s procesy regulace a řízení pohybové činnosti, kterou uskutečňuje centrální nervový systém“ (Měkota, 1982, 13). Z toho vyplývá, že nezanedbatelnou roli hraje úroveň nervosvalové koordinace. Ta je založena na dráždivosti a rychlosti vzruchu. Kooperace svalů a nervů je řízena mozkovou kůrou. V současné době je pojem a struktura koordinačních schopností stále více objasňován na základě nových teorií.

Hlavním cílem při osvojení koordinačních schopností by měla být schopnost koordinovat jednotlivé části těla, integrovat je do harmonického pohybu, pohotově a správně reagovat na impulsy k začátku, přechodu či konci činnosti (Hodaň, 1971).

## **Struktura koordinačních schopností**

Koordinačních schopností oddělujeme od kondičních schopností, kterými jsou síla, rychlost a vytrvalost. Někdy dokonce bývá koordinace nadřazena všem dalším schopnostem, protože je považována za předpoklad každé motorické schopnosti (Hájek, 2001). Zjednodušená struktura koordinačních schopností podle Čelíkovského (1990) vypadá takto:

### 1) Senzomotorické vlastnosti

- kinestetická diferenciativní schopnost – tato schopnost má dohlížecí funkci a rozlišuje parametry vlastního pohybu; umožňuje správné vedení každého pohybu;
- rovnováhová schopnost – zajišťuje stabilní polohu těla; největší využití má při rotačních pohybech a neočekávaných změnách těžiště;
- rytmická schopnost – strukturuje pohyb do rytmického tvaru; nejčastěji jde o vnímání a reprodukci rytmů na podněty zrakové a sluchové;
- orientační schopnost – zachycuje veškeré potřebné informace o pohybu; snaží se je co nejpřesněji a nejrychleji zpracovat; je dána percepční pohotovostí, což je spojení zrakové percepce s vyššími psychickými procesy;
- další schopnost (vzhledem k pohybovému úkolu).

### 2) Obratnost

- schopnost řešit prostorovou strukturu pohybu – je cit pro prostor; správné zhodnocení prostoru objektů k poloze těla;
- schopnost řešit časovou strukturu pohybu – správné načasování pohybu pro úspěšné splnění zadaného.

### **2.3.3 Senzomotorická koordinace**

Senzomotorické schopnosti se někdy definují jako zvláštní skupina koordinačních schopností. Protože jejich podíl na koordinaci je obrovský, mnozí autoři je řadí zvlášť (Měkota, 1982).

Jako senzomotorika bývá souhrnně označován příjem informací významných pro hybnost, jejich zpracování a integrace v CNS až po výstup projevující se svalovou činností. Informace důležité pro svalovou činnost přicházejí jednak z proprioreceptorů uložených ve svalech, šlachách a kloubech, jednak z exteroceptorů uložených v kůži. (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 1996, 27).



Po důkladném popsání a vysvětlení oblasti koordinace a senzomotoriky se dostáváme k propojení těchto dvou částí a vzniku senzomotorické koordinace. „Jde o zkombinování dvou úloh současně konaných, do jednoho výkonu. Takové řešení je velmi ekonomické, úspěšné a výhodné.“ (Sedlák, 1974, 16) Při mém testování jde především o kombinaci zrakového vnímání a jemně motorických pohybů (koordinace oko – ruka). Vše musí být prováděno současně k co nejpřesnějšímu a bezchybnému výsledku.

Na rozvoji senzomotorické koordinace je důležité pracovat ve všech etapách života. Za velmi podstatný je považován jejich správný rozvoj hlavně v rodině, školkách a školách jakožto významný předpoklad pro vytvoření obratnosti a zručnosti, kterou v dospělosti určitě oceníme. Vývoj senzomotorické koordinace v mladším věku je důležitý převážně díky tomu, že později tvoří základ učení. Koordinace oko – ruka se procvičuje u dospělých především při práci a u dětí hlavně při hraní. Tato zraková a pohybová koordinace se pak odráží a tvoří intelektuální vývoj dítěte (Sedlák, 1974).

V dnešní době se senzomotorická koordinace oko – ruka rozvíjí hlavně při hraní počítačových her nebo her na různých herních konzolích. Nemyslím si, že by se to nějak odráželo na intelektu osobnosti, ale určitě je u těchto jedinců zlepšená zručnost, rychlost a přesnost jemné motoriky. Domnívám se, že při testování zaměřeném pouze na jemnou motoriku by měli daleko lepší výsledky než děti vychovávané bez přístupu k těmto technologiím.

#### **2.3.4 Učení a koordinace**

Všechny naše schopnosti můžeme zlepšovat nácvikem, ať už jde o kondiční anebo koordinační schopnosti. Podle Zimbarda a Gerriga (1999) je učení procesem, jehož výsledkem je relativně stálá změna v chování a je založen na zkušenosti. Dovednosti se učíme jejich záměrným opakováním, díky němuž se dále tvoří, upevňují a zdokonalují vědomosti, dovednosti a návyky. Jakmile je dovednost jednou naučená stává se relativně stálou, což znamená, že si ji po určité době osvojíme. Dovednost se nedá naučit, dokud není zažita opakováním (Tomporowski, 2003).

Podle experimentálních výzkumů se ukázalo, že průběh nácviků není rovnoměrný. Výkony se opakováním nepravidelně zlepšují a ubývá počet chybných kroků. Rozdílné výsledky výcviku závisí především na metodě učení, zdravotním stavu jedince, motivaci, únavě, délce udržení pozornosti a samozřejmě na věku. Nácvikem se snižuje naše oční vedení a daleko vyšší je hodnota pohybové kontroly. Nácvikem

dochází k utvoření jednotlivých myšlenkových stop, které se později automatizují. Postupné učení záleží samozřejmě i na míře obtížnosti pohybové činnosti. Náročné činnosti potřebují daleko více opakování a jejich osvojení trvá delší dobu (Sedlák, 1974). Stejně tak tomu je i u věkově starší populace. Křivka učení se zmenšuje a většinou jejich zdravotní stav nedovoluje se v určitých úkolech zlepšovat. Dalším důvodem může být to, že mnoho starších lidí má často rádo svůj určitý stereotyp, který je pro ně typický. Mnohdy se neradi učí a přizpůsobují novým věcem. Důsledkem toho může být neochota pochopit nové věci.

## **2.4 Psychodiagnostika**

Podle Morávka (1991, 5) psychodiagnostika je „aplikovaná psychologická disciplína, jejíž náplní je rozpoznávání, určování a posuzování psychických vlastností a stavů jednotlivých lidí, jejich psychologické individuality, jejich individuálních rozdílů a zvláštností.“ Psychodiagnostika je důležitou složkou odborné činnosti psychologů, je základní formou přenosu psychologických poznatků do společenské praxe. Psychologové se pomocí psychodiagnostických metod snaží o co nejlepší poznání lidí s cílem určení a zpracování výsledné diagnózy a případném zjištění abnormálních stavů osobnosti (Přinosilová, 2007). Psychodiagnostika se nejvíce rozšířila v oblastech psychologie zdravotnictví, práce, sportu a dále také ve forenzní, dopravní a vojenské psychologii. Nejrozšířenější klasifikace rozděluje metody na 2 typy:

- klinické – metody, které se neřídí statistickými zákonitostmi, např. rozhovor, pozorování;
- testové – metody založené na standardizaci, objektivnosti, validitě a reliabilitě testů.

Testové metody se dále rozlišují podle určitých kritérií. Pro nás nejvíce podstatné jsou testy schopností neboli výkonové. Označují se tak testy, které se soustředí na kvantitativní a kvalitativní diference ve schopnostech lidí. Měříme je pomocí percepční, motorické a myšlenkové aktivity. Při testování nezáleží pouze na úrovni schopností, ale důležitou roli tu hraje motivace, podmínky prostředí či jiné psychické faktory. Můžeme sem zařadit například testy vizuálně motorické koordinace, motorického tempa, prostorové představivosti či paměti (Morávek, 1991).

### 2.4.1 Vlastnosti testů

Každý test musí splňovat určité vlastnosti, abychom ho mohli používat a stanovit podle něho kvalitní diagnózu. Musí vyhovovat určitým podmínkám a metodologickým požadavkům. Z toho čtyři nejzákladnější jsou objektivita, standardizace, reliabilita, validita (Svoboda, 2010)

Objektivita testu je zajišťována, když výsledky nejsou nijak podmíněné jinou osobou než samotným probandem. Examinátor musí dávat všem stejné instrukce a zařídit stejné podmínky prostředí. Největší objektivnost vyhodnocení výsledků bývá zajištěna technickým zařízením bez lidského zakročení. V některých případech může docházet k úmyslnému zkreslování výsledků probandem. Jde například o snahu jevit se v lepším světle. V tomto případě i testy jejichž objektivita vyhodnocení, je vysoká můžou mít nízkou míru objektivitu právě zapříčiněné záměrným zkreslením.

Standardizaci častěji používáme v užším slova smyslu jako normalizaci. Normalizace je chápána jako příležitost k porovnání výsledků testovaných jedinců s dříve naměřenými normami. Tyhle normy bývají naměřené pomocí obrovského reprezentativního vzorku lidí. Norma je zde chápána jako průměrný výkon neboli hodnota, které dosáhla většina naměřených lidí s daného vzorku. Normalizační postupy aplikují často statistické hodnoty. Nejčastěji jsou to aritmetické průměry, mediány a ostatní kvantitativní údaje (Svoboda et al., 2009).

Reliabilita je dána spolehlivostí, jakou test měří vážně to, co by měřit měl. Je zajištěna také mírou přesnosti měření. Setkáváme se tu i s dalšími pojmy. Jedním z nich je stabilita v čase, která nám ukazuje, jak moc jsou výsledky shodné stejného testu s odstupem času. Stabilitu nám vyjadřuje koeficient korelace, který by u kvalitního testu neměl být menší než 0,8. Dalším pojmem je ekvivalence. Koeficient ekvivalence získáváme při hodnocení odlišných verzí stejného testu, zpracovávaných v co nejmenších časových intervalech.

Validita neboli platnost testu, poukazuje na to, jak je test schopný praktického využití. Je dána vztahem mezi testem a vnějším prostředím. Způsob jakým vyjadřujeme platnost testu, udává dosažený korelační koeficient. Další způsoby, které nám dokazují platnost, jsou grafy a tabulky, které nám udávají pravděpodobnost výskytu určité vlastnosti (Svoboda, 2010).

## **Přístrojová diagnostika**

Přístrojová diagnostika je modernějším a v současné době rozšířenějším způsobem testování, avšak nedá se zařídit bez technického zařízení. Tyhle přístroje nám přinášejí mnohdy přesnější, podrobnější či komplexnější informace. Výsledná zpráva testovaného může být dostupná zanedlouho po skončení testování. Při využívání počítačů můžeme srovnávat výkon, kdykoliv v průběhu testování a nedochází k žádné nechtěné interakci probanda s doktorem. Nevýhodou může být nezvyklost na nové podmínky případně nepochopení a tím vzniklé složitosti (Brihčín, Hoskovec, & Štikar, 1981).

Autoři Mynarski a Żywicka (2004) ověřovali skupinu testů a posuzovali jejich spolehlivost při měření koordinačních schopností. V laboratorních podmínkách se nejvíce věrohodný a přesný ukázal být Vídeňský testový systém. Jakožto počítačový program, který dokáže, i mimo jiné schopnosti, diagnostikovat specifické koordinační schopnosti, jako je například rychlost, přesnost a koordinace pohybů ruky.

### **2.4.2 Vienna test system**

Vienna test system (VTS) je výsledek práce rakouské společnosti Schuhfried. Tahle společnost byla založena v roce 1947 a má s vývojem a výrobou přístrojové psychodiagnostiky a počítačovými testy zkušenosti už přes šedesát let. Přístrojová diagnostika nabízená firmou Schuhfried je počítána k těm nejkvalitnějším na trhu a má ohlas po celém světě, kde ji využívají kvalifikovaní psychologové (Cassys).

VTS nabízí velký výběr ze všech oblastí psychodiagnostiky. Nabízí přes osmdesát testovacích metod, mezi kterými si můžeme vybrat vše, co hledáme. Její použití je nejčastější v klinické psychologii, neuropsychologii, dopravní a vojenské psychologii, letectví, farmakopsychologie a v rámci lidských zdrojů, jako je oddělení mnoha podniků a firem. VTS taky v současné době využívá mnoho univerzit a výzkumných institucí. Díky nim také stále roste kvalita dokumentace VTS. Velice velký význam má VTS v dopravní psychologii. Firma Schuhfried navrhla speciální testovou baterii, která je v souladu s Evropskou licencí pro vlakový personál. Takhle baterie měří výkonové a osobnostní předpoklady. A díky ní jsou strojvůdci testováni a zjišťuje se jejich pracovní způsobilost. Podobné testové baterie jsou tvořeny i pro leteckou společnost, kde má tenhle systém opět nezanedbatelný význam zvláště při přijímání nových uchazečů. Používá ji již více než 270 pracovišť (Schuhfried GmbH, 2012). K výhodám

používání VTS také patří jeho jednoduché a pohodlné ovládání. Vše je naprosto srozumitelné a není potřeba mít žádné počítačové dovednosti, i když většina testů probíhá právě na něm.

Souhrnný přehled nabízejících testů VTS podle (Schuhfried, 2012):

- inteligenční testy;
- speciální testy inteligence;
- testy speciálních schopností;
- osobnostní dotazníky;
- speciální testy osobnosti;
- objektivní testy osobnosti;
- testy postojů a zájmů;
- klinické testy;
- generátory testů.

Naše fakulta má zakoupenou licenci na tři testy z oblasti testů speciálních schopností. Jedná se o testy Two-hand coordination (2HAND), Corsi-block-tapping test (CORSI) a Motor performance series (MLS).

- CORSI test se používá k měření krátkodobé obrazově-prostorové paměti. A k jeho využívání není zapotřebí žádných speciálních pomůcek, protože test je prováděn přímo v počítači s použitím obyčejné počítačové myši;
- MLS test nám pomáhá pozorovat jemnou motoriku prstů a jednotlivých pohybů ruky. Tenhle test se často využívá právě pro rozpoznání Parkinsonovi nemoci a má pro ni stanovené normy. Tenhle test se zprostředkovává za pomoci speciálního panelu propojeného s počítačem (Schuhfried, 2012);
- 2HAND je test který měří vizuo–motorickou koordinaci. A to jak koordinaci obou rukou, tak i koordinaci oko-ruka. K vykonání 2HAND testu potřebujeme opět speciální joystick (Obrázek 1) propojený s počítačem (Puhr, 2011) .



**Obrázek 1.** Testovací zařízení pro test 2HAND (převzato z [http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf))

První studie koordinovaných pohybů sahají k počátkům experimentální psychologie. Škála použitých metod sahá k velmi jednoduchým motorickým úkolům, jako například těm, které administroval Binet malým dětem a další tehdejší psychologové v „inteligentních testech“ až po řídicí a letové simulátory používané dnes. Ty představují to, co pravděpodobně považujeme za nejkompexnější metody analyzování koordinovaných pohybů právě kvůli jejich přesné reprezentaci reálných životních situací.

Test 2HAND se zaměřuje na dvě základní složky schopností. První z nich je senzomotorická koordinace mezi okem a rukou a druhá je koordinace mezi pravou a levou rukou. Naše obtížnost koordinace obou rukou hodnotíme podle toho, jak jsme schopni se vypořádat s oboustrannými odchylkami od žádoucího stavu, a jak dokážeme prostřednictvím vizuálního systému je změnit v odpovídající činy. Jednu z hlavních rolí tu hraje i schopnost předvídat pohyb (Puhr, 2011).

Na základě testování pomocí VTS zjistili vědci Polechoňski a Olex–Zarychta (2012), že při zpětnovazebné reakci a přesnosti pohybu je velice důležitá hmatová odezva. Při testování nasazovali klientům rukavice s různou tloušťkou materiálu a sledovali výsledky. Zjistili, že snížená hmatová odezva nehraje takový význam v rychlosti pohybu, ale obrovský podíl má na přesnosti pohybu.

### **3 CÍLE**

Hlavním cílem bakalářské práce bylo srovnání koordinace rukou u seniorek Univerzity třetího věku v Olomouci pomocí přístroje Vienna test system podle vybraných kritérií.

#### **Dílčí cíle**

- srovnání výsledků vzhledem k referenčnímu souboru;
- sledování obtížnosti koordinace s přibývajícím věkem;
- porovnání rychlosti a přesnosti v průřezu jednotlivých kol.

## **4 METODIKA A MATERIÁL**

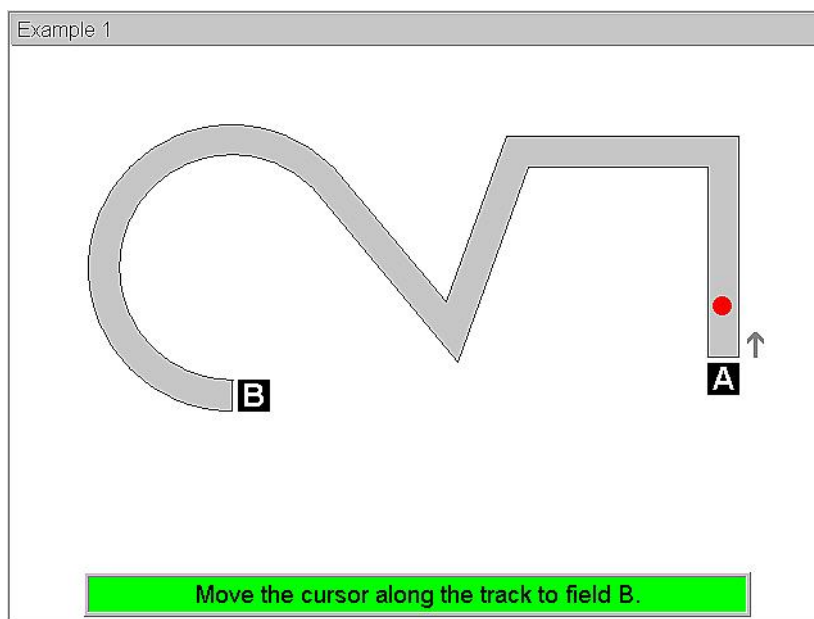
### **4.1 Charakteristika souboru**

Testování bylo prováděno u starších žen, které navštěvují Univerzitu třetího věku, na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého. Tato výuka je na fakultě tělesné kultury řízena pod vedením docentky Miroslavy Přidalové. Měření bylo započato v říjnu 2012 a neustále se doplňuje a rozšiřuje o další data. Našeho testování se zúčastnilo 28 osob, které byly ochotny a jevily zájem o dané měření. Skupina se skládala z 27 žen a 1 muže. Konečné výsledky koordinace rukou jsme zpracovávali však pouze u 25 klientek. Příčinou snížení počtu zpracovaných dat byl velký věkový odstup dvou klientek a to jak ve smyslu spodní věkové hranice, tak horní věkové hranice. V druhém případě nebyl test vůbec dokončen, kvůli velkým potížím s počítačem a problémem celkového pochopení úkonu. Výsledky jednoho muže byly pro naši práci nepoužitelné a nevhodící se, protože jsme srovnávali pouze ženské pohlaví. Konečný věkový rozptyl zpracovaných dat tedy činil 58 až 71 let. Průměrný věk testovaných žen byl 63,52 let. Jedním z našich stanovených cílů bylo posouzení koordinace rukou v rámci věkových kategorií. Z tohoto důvodu jsme si náš vzorek rozdělili na tři věkové kategorie. Nejmladší kategorie ve věku 58–62,99 let (ženy I.) počet seniorek v této skupině byl osm. Prostřední kategorie čítala jedenáct klientek ve věku 63–64,99 let (ženy II.) a nejstarší kategorie měla věkové rozmezí 65–71 let (ženy III.) s šesti seniorkami.

### **4.2 Popis metody**

Hlavní úkolem testu je za pomoci dvou otočných regulátorů, které jsou součástí reakčního panelu, pohybovat červeným bodem z místa A až do místa B. To vše po vytyčené dráze šedé barvy. Dráha je ohraničena z obou stran, a jakmile klientka vyjede z dráhy, zazní varovný zvukový signál, který značí zaznamenání chybného počínání a přístroj tak registruje a započítává chybu. Po projetí bodu B se opět objeví stejná dráha a pokračuje další kolo. Dráha je složena z několika úseků, které jsou různě obtížné na koordinaci rukou (Obrázek 2). Bod se pohybuje zprava doleva po obrazovce. Pravý otočný regulátor nám posunuje červený bod pouze směrem nahoru a dolů. Naopak levý otočný regulátor nám přemísťuje bod doprava a doleva. Kombinací a zapojením obou regulátorů tak můžeme jet s bodem i šikmo po dráze (Puhr, 2011).





**Obrázek 2.** Testovací dráha složená z koordinovaných a nekoordinovaných částí (převzato z [http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf))

Při testování 2HAND jsme měli na výběr z šesti různých forem testů. První dva jsou prováděny za pomoci páček a liší se počtem testovaných kol (4 nebo 10 kol). Další dva jsou pomocí otočných regulátorů lišící se opět počtem provedených kol a poslední dva jsou zhotovovány opět za pomoci páček, ale páčky pohybují bodem opačným směrem. Vybrali jsme test S3, který se provádí pomocí otočných regulátorů na 4 kola. S ohledem na věkovou kategorii klientek jsou otočné regulátory výhodnější než použití páček, a to díky snadnějšímu řízení a ovládní regulátorů. Test byl zvolen pouze na 4 kola, což je kratší forma testu, naším úmyslem bylo udržet co nejdelší pozornost klientek, která by mohla při delším testování poklesnout i s jejich zájmem a snížit tak hodnocení výsledku.

### **Administrace testu**

Na začátek každého testování byly podány každému stejné instrukce, které byly napsány na monitoru a vysvětleny slovním komentářem. Následovala fáze zácviku, kdy se klientka prakticky seznámila s testem ve dvou nácvičných kolech. Po zácviku se již automaticky spouští samotné testování, které klientka provádí sama a bez nápověd.

## Vyhodnocení

Z vyhodnocení výsledků dostaneme tyto proměnné:

- průměrnou celkovou dobu – průměrný čas všech kol, za který byla projeta dráha;
- průměrnou celkovou dobu trvání chyby – průměrný čas všech kol, kdy byla kulička mimo vyznačenou dráhu;
- procento celkové doby trvání chyby – vypočítá se z poměru celkové doby trvání chyby a celkového času;
- obtížnost koordinace – udává výkon celkové koordinace a jemné motoriky; Závisí na poměru dvou časů; Času, který potřebujeme k projetí nekoordinované dráhy a času který potřebujeme k projetí koordinované dráhy stejné délky; Jestliže se hodnota rovná 1, tak bychom potřebovali stejně dlouhý čas na každou; Čím větší číslo než 1, tím větší je obtížnost koordinace (Puhr, 2011).

## Normy testu S3

Pro formu testu S3 můžeme najít naměřené normy (standardizační vzorek), které jsou přítomny v softwaru VTS. Tyto normy jsou založené na vzorku 145 mužů a 152 žen. Celkové věkové rozpětí vzorku je od 15 do 89 let. Věkový průměr tak činí 42 let. Normy tohoto vzorku můžeme rozdělit jen striktně buď podle pohlaví, vzdělání nebo věku. Veškeré normy máme k dispozici jako percentily a T-skóre (Puhr, 2011). Bohužel v našem případě bychom potřebovali zohlednit nejlépe dvě kritéria a to jak odlišení věku, tak pohlaví. Takové rozdělení však není možné. Z tohoto důvodu jsme vybrali pouze srovnání, kdy je vzorek rozdělen podle pohlaví. Podle dosažených percentil jsme následně vyhodnotili výsledky.

### 4.3 Průběh testování

Testování probíhalo ve standartních podmínkách v antropometrické laboratoři na katedře přírodních věd v kinantropologii, která je součástí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. S klientkami jsme byly individuálně domluveny na určitou hodinu. Testování probíhalo nejčastěji v ranních či dopoledních hodinách; odpoledne pouze výjimečně, abychom mohli vyloučit možnou únavu po náročném dni,

kteřá by se mohla projevit negativně ve výsledcích. Klientky byly předběžně obeznámeny s formou testování a dostaly pokyny s instrukcemi a danou hodinou začátku. Jelikož test probíhal na počítači, bylo zapotřebí u většiny klientek použití dioptrických brýlí pro zaručení kvalitního vidění. Samotné testování trvalo přibližně 1 hodinu a skládalo se z testu koordinace rukou, testu krátkodobé paměti a testu jemné motoriky. Pro bakalářskou práci jsme si vybrali zpracování a zaměření se pouze na výsledky koordinace rukou. Celková doba testu koordinace rukou byla přibližně 10 minut. Při testování pomocí VTS je velice důležité udržovat specifické podmínky, aby výsledky testování nebyly ničím zkresleny.

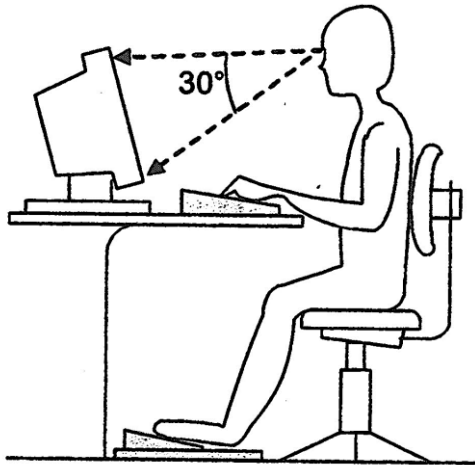
### **4.3.1 Podmínky testování**

Dodržování pracovních podmínek je nedílnou součástí našeho testování. Důležité je, aby měly všechny klientky naprosto stejné podmínky a nedocházelo k žádnému vnějšímu ovlivňování z okolí. Jedině tak můžeme zaručit co nejvyšší objektivitu testu.

#### **Pracovní podmínky**

K správným pracovním podmínkám podle computer softwaru patří:

- Postavení pracovního stolu a židle – vše muselo být nastaveno tak, aby klientka mohla sedět vzpřímeně a pohodlně. Sledování monitoru bylo přibližně pod úhlem třiceti stupňů. Ruce položené na pracovní desce měly dostatek prostoru k pohybu. Lokty byly umístěny v úrovni pracovní desky (Obrázek 3).
- Osvětlení – laboratoř byla osvětlená přirozeným světlem a bylo zajištěné také umělé osvětlení, které zajišťovalo kontrast mezi počítačem a okolní místností. Okno bylo umístěno v místnosti tak aby nedocházelo v oslňování testované osoby či odlesku světla na monitoru.
- Hluk – velmi důležité bylo zajistit tiché a klidné prostředí, kde by testování nebylo ovlivňováno žádným rušivým zvukem. Mohla tak být zaručena větší soustředěnost a vyloučení rušivých elementů. Správně by hluk neměl přesahovat 50 dB.
- Teplota – teplota a vlhkost vzduchu byla v normě.
- Přestávky – při testování 2hand testu nebyla žádná přestávka. Nebyla nutná a nikdo ji nevyžadoval. Test musel být provádět v plynulém tempu.



**Obrázek 3.** Optimální výška pracovní plochy (převzato z computer software)

### Reakční panel

Většina testů, které zahrnuje VTS, se dají provádět a ovládat myší. K některým však potřebujeme speciální zařízení, které je propojeno s monitorem a vzájemně spolupracují. K našemu testu 2hand jsme potřebovali speciální reakční panel. Existují 3 typy panelů a liší se počtem tlačítek, páček a regulátorů. Fakulta tělesné kultury má typ reakčního panelu Universal, který je ze všech nejvíce vybaven (Obrázek 4). Klientky neměly s použitím panelu žádný větší problém a přivítaly ho daleko lépe než například používání počítačové myši.



**Obrázek 4.** Reakční panel Universal (převzato z

[http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf))

Na reakčním panelu Universal najdeme:

- 7 barevných tlačítek, 10 numerických kláves, 1 senzorový bod;
- 2 otočné ovladače;
- 2 pákové ovladače;
- 2 vodící zarážky k pákovým ovladačům;
- generátor zvuků (computer software).

Náš test byl prováděn pomocí 2 otočných regulátorů bílé barvy, který na obrázku vidíme pod páčkami na levé i pravé straně.

#### **4.4 Zpracování dat**

Po fázi testování se okamžitě ukázalo vyhodnocení výsledků, které zprostředkoval sám systém VTS a porovnával je se standardizovanou normou, která je součástí softwaru VTS. Výsledky byly přístupny jako výsledná zpráva v programu Microsoft Word. S výsledky jsme dále pracovali v programu Microsoft Excel 2010, kde jsme příslušná data zavedli do grafů a tabulek.

#### **Statistické charakteristiky**

Při zpracování dat jsme pracovali s aritmetickým průměrem, směrodatnou odchylkou a s minimální a maximální hodnotou.

#### **Aritmetický průměr**

„Aritmetický průměr je definován jako součet všech naměřených údajů vydělený jejich počtem. Označujeme ho pomocí  $\bar{x}$  nebo  $M$ . Výpočet má tedy podobu:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

kde znak  $\sum$  symbolizuje součet hodnot  $x_i$  pro všechny možné hodnoty indexu  $i$ “ (Hendl, 2006, 93).

#### **Směrodatná odchylka**

„Směrodatná odchylka  $s$  je odmocnina z rozptylu a vrací míru rozptýlenosti do měřítka původních dat“ (Hendl, 2006, 96).

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

## **Variační rozpětí**

Variační rozpětí můžeme vypočítat pomocí maximální a minimální hodnoty.

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Minimální hodnota je vyjádřena minimem v testovaném vzorku. Maximální hodnota je vyjádřena maximem v testovaném vzorku (Hendl, 2006).

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Celková charakteristika a zhodnocení skupiny

Pro test 2hand, který odráží senzomotoricko a vizuomotorickou koordinaci, jsou charakteristické tyto základní parametry; průměrná celková doba, průměrná celková doba trvání chyby, procento celkové doby trvání chyby a obtížnost koordinace. Individuální hodnoty všech proměnných najdeme v tabulce 1 v příloze. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce 2.

**Tabulka 2.** Základní statistické charakteristiky vybraných parametrů testu 2hand

Celkové výsledky	M	SD	Min.	Max.
průměrná celková doba (s)	73,37	32,29	25,38	132,29
průměrná celková doba trvání chyby (s)	2,61	2,87	0,13	10,21
procento celkové doby trvání chyby (%)	3,68	4,40	0,14	19,73
obtížnost koordinace	5,1	2,11	2,32	8,7

Průměrný celkový čas testované skupiny byl 73,37 sekund. Nejpomalejší výkon trval 132,29 s a nejrychlejší dosažený čas byl zhruba o 107 s lepší a dosáhl hodnoty 25,38 s. Další proměnná ukazuje průměrnou celkovou dobu trvání chyby. Seniorky dosáhly průměrného času trvání chyby 2,61 s. Minimální délka trvání chyby byla 0,13 s a maximální doba chyby trvala 10,21 s. Z poměru průměrné celkové doby a průměrné doby trvání chyby jsme dostali hodnotu celkové doby trvání chyby v procentech, která je mírou kvality výkonu (Puhr, 2011). Výsledky tak ukázaly celkové trvání chyby 3,68 %. Jako nejmenší procento chyby tak bylo naměřeno 0,14 % a největší 19,73 %. Nežásadnější hodnota, co se týče schopnosti vykonávat jemné a drobné koordinační pohyby, je obtížnost koordinace, která v průměru činila 5,1. Nejmenší hodnota obtížnosti koordinace byla hodnota 2,32 a největší hodnota byla 8,7. Tento značný rozdíl minima a maxima poukazuje na výrazné rozdíly mezi seniorkami konat jemné a koordinační pohyby.

## 5.2 Percentilové srovnání podle referenčního vzorku firmy Schuhfried

Výsledky naší naměřené skupiny jsme se pokusili srovnat s naměřenou normou firmy Schuhfried. Ke srovnání jsme měli na výběr normy, které jsou rozdělené podle věku, pohlaví a vzdělání. Využili jsme normu podle pohlaví. Referenční skupina firmy Schuhfried čítala 152 žen ve věku 15–89 let. Tabulka těchto norm byla zhotovena v roce 2007–2008 (computer software). Poskytuje nám percentilovou stupnici (Tabulka 3 v příloze). Tabulka nám nabízí vyhodnotit výsledky podle naměřených škál a přiřadit k nim konečnou hodnotu percentilu nebo T–skóre. Na základě této percentilové stupnice jsme se pokusili výsledky naší skupiny vyjádřit v percentilech a srovnat tak jejich dosavadní úroveň koordinace a jemné motoriky. Posouzení jsme provedli podle obecných doporučení firmy Schuhfried, která nabízí svoji interpretaci výsledků (Tabulka 4).

**Tabulka 4.** Doporučená interpretace výsledků podle dosažených percentil od firmy Schuhfried (computer software)

Dosažený percentil	Hodnocení úrovně výkonnosti
0–16	Podprůměrný výkon
16–24	Mírně podprůměrný výkon
25–75	Průměrný
76–84	Mírně nadprůměrný
84 a vyšší	Nadprůměrný výkon

Porovnáním naší skupiny v percentilových hodnotách jsme dospěli k následujícím zjištěním: Výsledný čas skupiny byl 73,37 s, což odpovídá zhruba 10.–15. percentil. Znamená to, že zhruba 15 % žen z referenčního vzorku dopadlo hůře než naše skupina. Výkon našich seniorek tedy hodnotíme jako podprůměrný. Musíme však počítat s tím, že v referenčním vzorku spolu se seniorkami byly i mladistvé a dospělé ženy. Další proměnnou, kterou můžeme posoudit, je celková doba trvání chyby. Naše skupina dosáhla výsledku 2,61 s. Podle stupnice se tato hodnota nachází mezi 35.–40. percentilem a v porovnání s referenčním vzorkem je tak rovna průměrnému výkonu. Posledním hodnotícím výsledkem je procento doby trvání chyby. Jeho hodnota byla 3,68 % a na percentilové stupnici se řadí k 60.–65. percentil. Tento výsledek spadá opět do průměrného výkonu. Na základě těchto výsledků můžeme prokázat výrazně horší



motoriku u našich seniorek vzhledem k referenčnímu souboru. Oproti referenčnímu vzorku byla alarmující doba trvání testu, která určila podprůměrnost testované skupiny. Na našich seniorkách šlo vidět zapálení spojené s jistou dávkou opatrnosti při projíždění dráhy. Při testování šlo vidět, že si potrpí na preciznost a chtějí podat co nejlepší výsledek, především se vyvarovat co nejvíce chybám. Tohle chování může vysvětlovat výsledný podprůměrný čas. Chybování bylo zhodnoceno jako průměrné, takže bylo podobné většině testovaných žen. Srovnání s normou značí, že seniorky potřebují k průměrné přesnosti vedení daleko větší časovou jednotku.

### 5.3 Hodnocení koordinačních pohybů v rámci věkových kategorií

Soubor žen jsme rozdělili do tří věkových kategorií. V tabulkách 5, 6, 7 můžeme sledovat popisné charakteristiky vybraných parametrů testů v jednotlivých věkových kategoriích. V grafech pak pomocí barevného znázornění vidíme rozdíly mezi průměrnými hodnotami daných proměnných získané u různých věkových skupin (Obrázek 5, 6 a 7).

**Tabulka 5.** Popisné charakteristiky vybraných parametrů u žen I.

<b>Výsledky žen I.</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
průměrná celková doba	56,05	28,44	25,38	108,46
průměrná celková doba trvání chyby	1,94	3,40	0,16	10,21
procento celkové doby trvání chyby	3,75	6,61	0,63	19,73
obtížnost koordinace	4,33	2,57	2,71	8,7

U nejmladších žen I. jsme naměřili následující hodnoty: průměrnou celkovou dobu 56,05 s, průměrnou dobu trvání chyby 1,94 s, procento trvání chyby 3,75 % a obtížnost koordinace 4,33. Jedná se o výrazně lepší výsledky oproti charakteristickému výsledku celé skupiny. Výsledky jsou pozitivnější ve všech směrech kromě procenta celkového trvání chyby, které dosáhlo o pár desetín horšího výsledku. Tahle věková kategorie dopadla nejlépe a prokázala svoji stálou kvalitu koordinace a jemných pohybů. Můžeme si ovšem povšimnout velkých rozdílů mezi maximem

a minimem jednotlivých hodnot. Nejrychlejší změřená časová hodnota 25,38 s, se od nejpomalejší naměřené hodnoty lišila přibližně o minutu a půl. Rozdíly jsme mohli zaznamenat i v délce chybování, která se lišila zhruba o 10 vteřin mezi nejlepším a nejhorším výsledkem. Mezi členkami skupiny tak panovala jistá nevyrovnanost.

**Tabulka 6.** Popisné charakteristiky vybraných parametrů u žen II.

<b>Výsledky žen II.</b>	M	SD	Min.	Max.
průměrná celková doba	71,26	28,16	29,74	130,59
průměrná celková doba trvání chyby	2,50	2,35	0,13	6,78
procento celkové doby trvání chyby	3,50	3,08	0,14	9,53
obtížnost koordinace	4,90	6,83	3,04	7,83

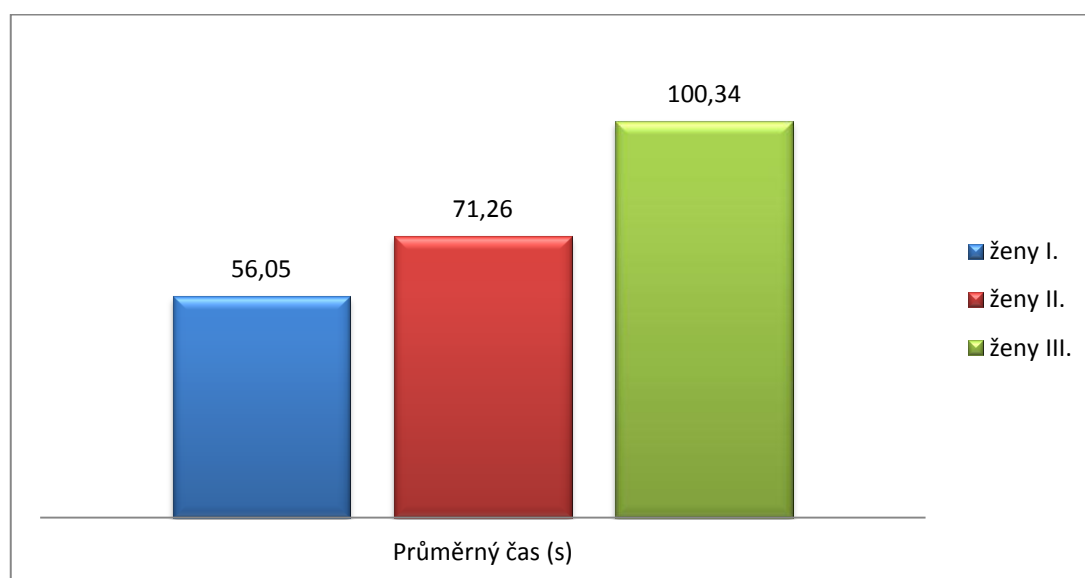
Starší ženy II. dosáhly následujících výsledků. Průměrná celková doba 71,26 s. Nejrychlejší čas byl naměřen 29,74 s a činil tak rozdíl přibližně 100 s oproti nejpomalejšímu času, jehož hodnota byla 130,59 s. Průměrná celková doba trvání chyby 2,50 s, s minimem 0,13 s a maximem 6,78 s. Procento trvání chyby 3,50 % a obtížnost koordinace 4,90. Tyto naměřené hodnoty se již více přibližují průměrným výsledkům našeho celkového souboru. Avšak i v této kategorii můžeme zaznamenat lepší výsledky a tentokrát i v proměnné jako je procento doby trvání chyby. Ve srovnání se skupinou ženy I. jsou však výsledky o něco horší. U žádného parametru se nejedná o výrazné rozdíly

**Tabulka 7.** Popisné charakteristiky vybraných parametrů žen III.

<b>Výsledky žen III.</b>	M	SD	Min.	Max.
průměrná celková doba	100,34	130,71	52,95	132,29
průměrná celková doba trvání chyby	3,71	6,90	0,57	9,53
procento celkové doby trvání chyby	3,91	7,50	0,67	10,71
obtížnost koordinace	6,47	7,70	4,79	7,56

Nejstarší kategorie ženy III. podle předpokladů dosáhla ve všech hodnotách horších výsledků než skupiny výše uvedené. V průměrné celkové době dosáhly klientky hodnoty nad 100 s. Nejrychlejší seniorka z této kategorie dosáhla času 52,95 s a nejpomalejší 132,29 s. Rozdíl mezi minimem a maximem byl zhruba 80 s. Průměrná celková dobu trvání chyby byla 3,71 s. Naměřené minimum bylo 0,57 s. Největší doba trvání chyby byla naměřena 9,53 s. Procento doby trvání chyby 3,91 % a obtížnost koordinace 6,47. Ve veškerých hodnotách byly výsledky žen III. slabší oproti porovnání s výsledky referenční skupiny. Zde byl již nápadný rozdíl při srovnání mezi ženami I. a ženami III. Výsledky byly výrazně pomalejší a obtížnost koordinace dosáhla vysoké hodnoty.

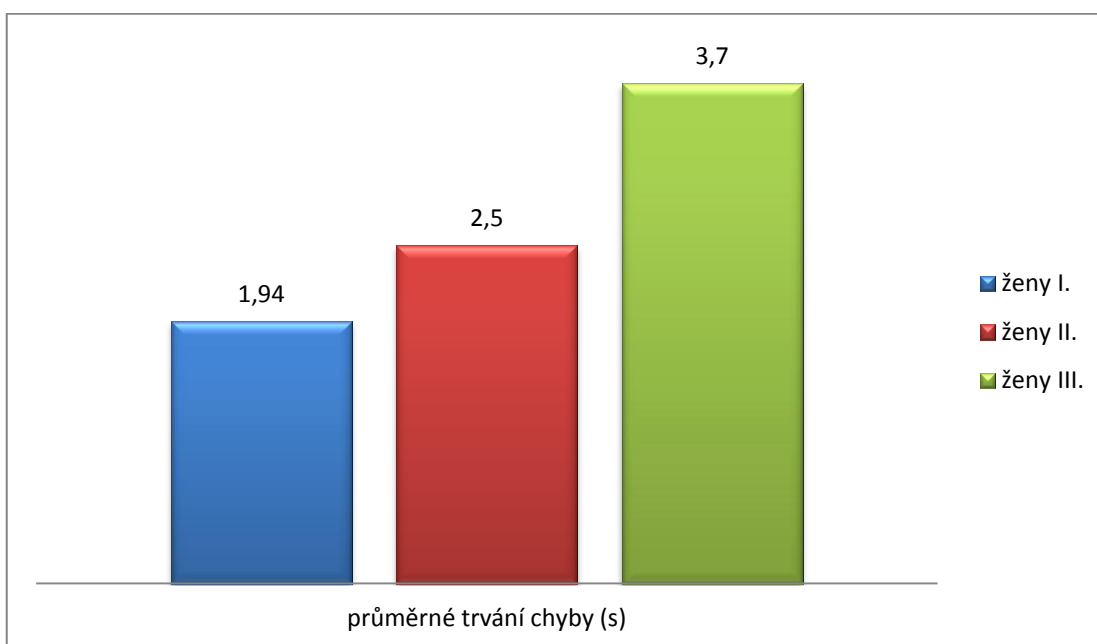
Výsledky závěrečných hodnot jsme dostali tak, že jsme nejprve vypočítali průměr ze všech 4 kol a následně jsme jednotlivé výsledky zprůměrovali v rámci každé kategorie. Na obrázku 5 můžeme sledovat rozdíl mezi výslednými časy všech kategorií. Ženy I. jakožto věkově nejmladší skupina dosáhla v průměru nejnižšího času a její překonání dráhy bylo poměrně rychlé. Naopak výsledek žen III. nám ukazuje, že potřebovaly téměř o polovinu více času na dokončení dráhy než první kategorie. Je zřejmé, že se zvyšujícím se věkem roste časový nárok na překonání dráhy.



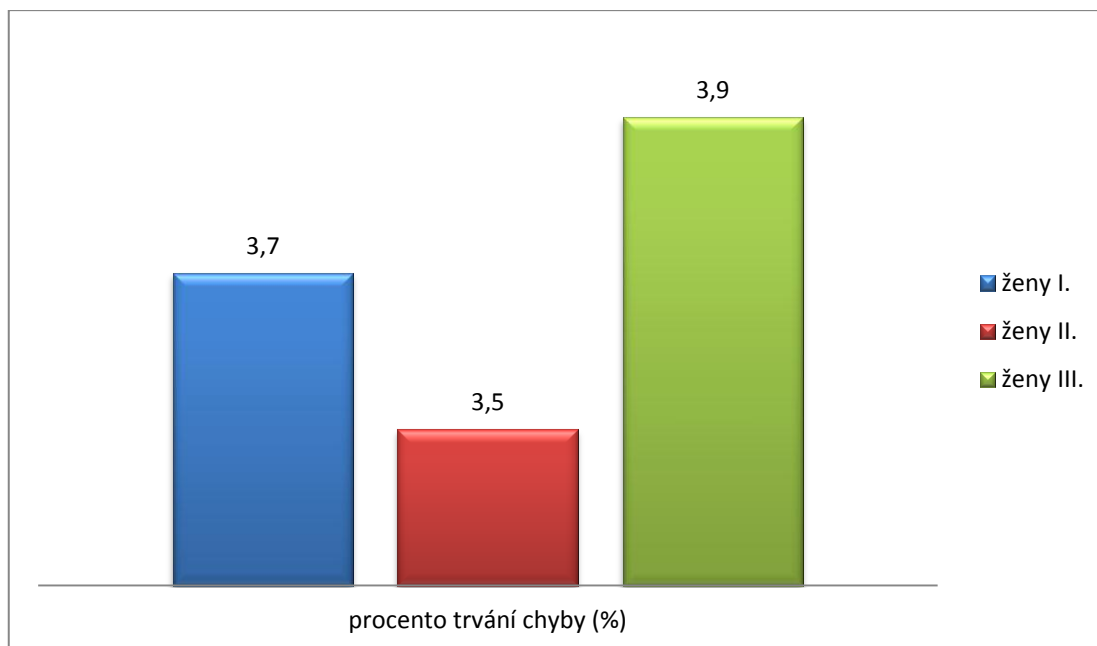
**Obrázek 5.** Průměrná doba trvání testu u všech kategorií

Obdobné výsledky můžeme sledovat i v ostatních proměnných. Při porovnání průměrné doby trvání chyby můžeme opět sledovat nejvyšší hodnotu u nejstarší kategorie (Obrázek 6). Ženy III. tedy shledáváme jako nejméně schopné z hlediska koordinačních pohybů u jemné motoriky. Odráží se to jak v pomalém reagování

na chybné počínání, tak i ve zpracování příslušných chyb ke správnému pohybu. U nejmladší kategorie žen jsou hodnoty poměrně nižší a neshledáváme žádný závažný problém s koordinací. Schopnost správně zpracovat chybné jednání je rychlejší a lehce přenesena k napravení chyb. Procento trvání chyby udává poměr mezi celkovým časem provedení a průměrným časem trvání chyby (Obrázek 7). Tato zákonitost vysvětluje, proč ženy I. dosáhly nejvyšší procentuální hodnoty. Její počínání při testování bylo provázeno chybováním jako u každé skupiny, ale celková doba projetí dráhy byla zdaleka nejrychlejší. Proto výsledná hodnota je u této skupiny nejvyšší. Neznamená to však, že její chybování bylo nejčastější.

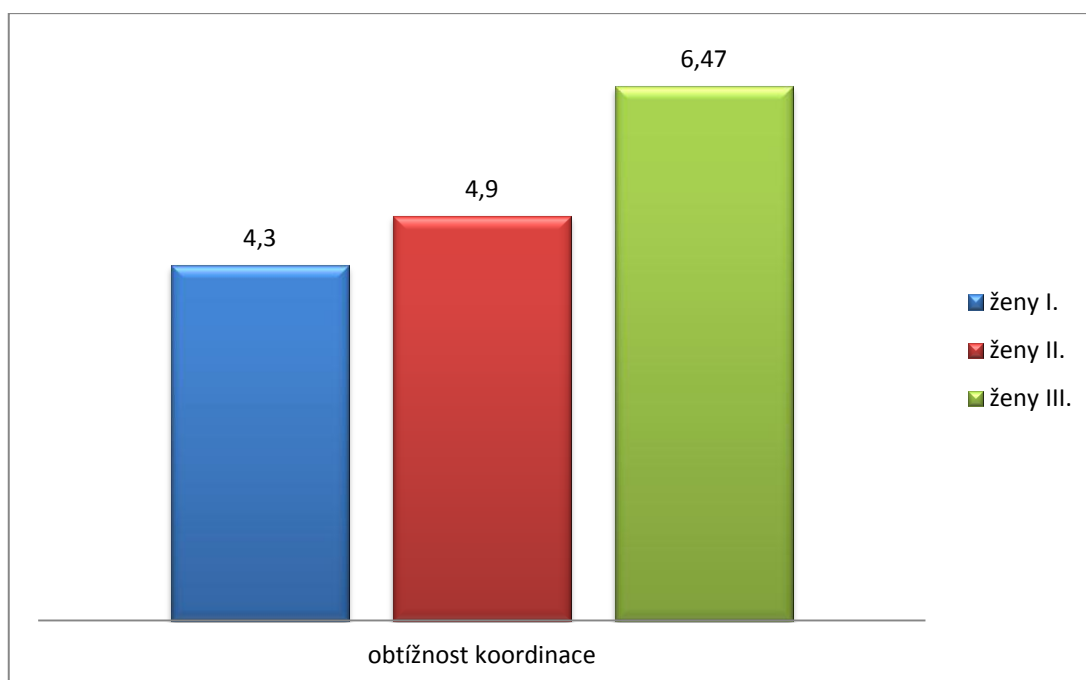


**Obrázek 6.** Průměrná celková délka trvání chyby u všech kategorií



**Obrázek 7.** Průměrné procento trvání chyby u všech kategorií

Poslední proměnnou je srovnání obtížnosti koordinace (Obrázek 8). Obtížnější koordinace je dána hodnotou  $> 1$ . Čím horší je obtížnost koordinace, tím vyšší je hodnota. S rostoucí hodnotou se tak zvětšují problémy pro zvládnutí koordinačního úseku dráhy oproti nekoordinačnímu úseku (Puhr, 2011). Pro tento parametr neexistují žádné tabulky či normy, dle kterých lze srovnávat náš naměřený výsledek. Ale můžeme provést opět srovnání mezi věkovými kategoriemi, a všimnout si, že výsledek žen III. je výrazně vyšší než u ostatních dvou kategorií. Jak už bylo řečeno, právě tahle proměnná je výrazem schopnosti vykonávat jemné a drobné koordinační pohyby. Díky tomuhle zjištění můžeme potvrdit, že s přibývajícím věkem upadají koordinační schopnosti a zhoršuje se i jemná motorika.



**Obrázek 8.** Průměrná hodnota obtížnosti koordinace u všech kategorií

#### 5.4 Vyhodnocení celkového času a počtu chyb v průřezu jednotlivých kol

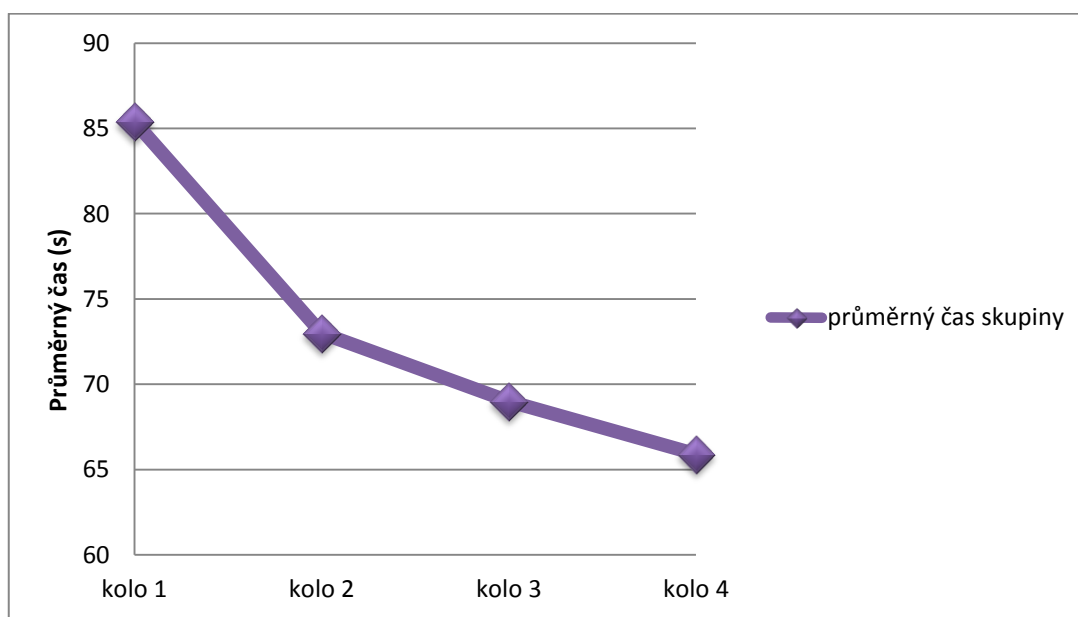
Po dokončení 2hand testu jsme získali automaticky zpracované výsledky, které obsahují i tzv. protokol testu, kde můžeme pozorovat jednotlivé časy a počet chyb každého kola. Tento protokol může být velice užitečný zejména v případě, když chceme sledovat, zda měl klient v některém kole větší problémy než v jiném. Zpracované výsledky klientek z jednotlivých kol najdeme v příloze v tabulkách 8–11. Z těchto individuálních hodnot jsme získali následující popisné charakteristiky celé skupiny (Tabulka 12).

**Tabulka 12.** Výsledné průměrné hodnoty celé skupiny v jednotlivých kolech

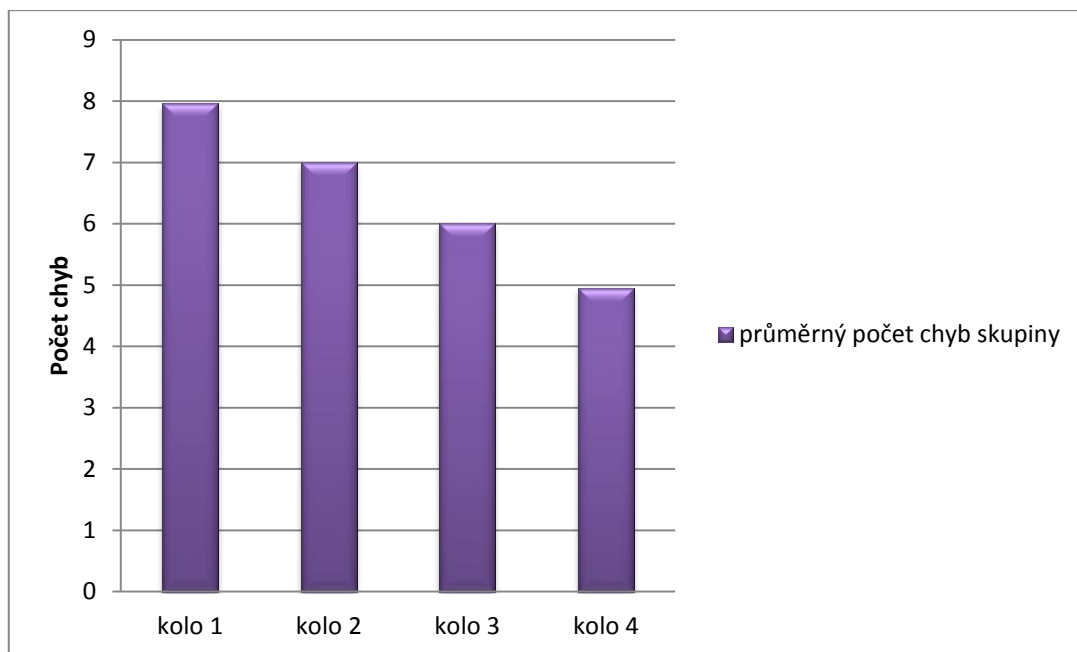
Číslo kola	Průměrná doba trvání (s)	Průměrný počet chyb
1. kolo	85,4	8
2. kolo	72,9	7
3. kolo	69,1	6
4. kolo	65,9	5

Průměrná doba trvání v prvním kole byla nejvyšší a její výsledek byl 85,4 s. V druhém kole se doba trvání snížila o 12,5 s a dosáhla hodnoty 72,9 s. Třetí kolo zaznamenalo zlepšení o 16,3 s a jeho výsledný čas byl 69,1 s. Čtvrté a zároveň poslední kolo mělo největší zlepšení a to o 19,5 s oproti prvnímu kolu a celková hodnota kola byla 65,9 s. Časové hodnoty trvání v jednotlivých kolech měly klesající tendenci (Obrázek 9).

Dalším sledovaným faktorem v tomto protokolu je počet zaznamenaných chyb, (Obrázek 10). Za chybu se počítalo jakékoliv překročení vyznačené dráhy. V prvním kole jsme v průměru naměřili celkem 8 chyb na osobu. Opět je to nejvyšší hodnota, která byla naměřena. V druhém kole jsme zaznamenali o jednu chybu méně. Takže celkový počet chyb činil 7 na osobu. Ve třetím kole připadlo 6 chyb na osobu a v posledním kole jsme naměřili pouze 5 chyb na osobu. Rozdíl mezi posledním a prvním kolem jsou 3 chyby.



**Obrázek 9.** Průběh dosažených průměrných časů v jednotlivých kolech



**Obrázek 10.** Průběh průměrného počtu chyb v jednotlivých kolech

V jednotlivých kolech jsme zaznamenali individuální i meziskupinové zlepšení v čase i v počtu chyb, ke kterým došlo v postupném procesu učení. Obecně můžeme říct, že v každém kole se zrychlovalo vedení kuličky po dráze a tím i jistota, se kterou byl test prováděn. Chybné pohyby byly v každém následujícím kole více vytěšňovány a nahrazovány správnými a přesnějšími pohyby. O tom taky svědčí zmenšující se počet chyb s přibývajícím počtem kol.

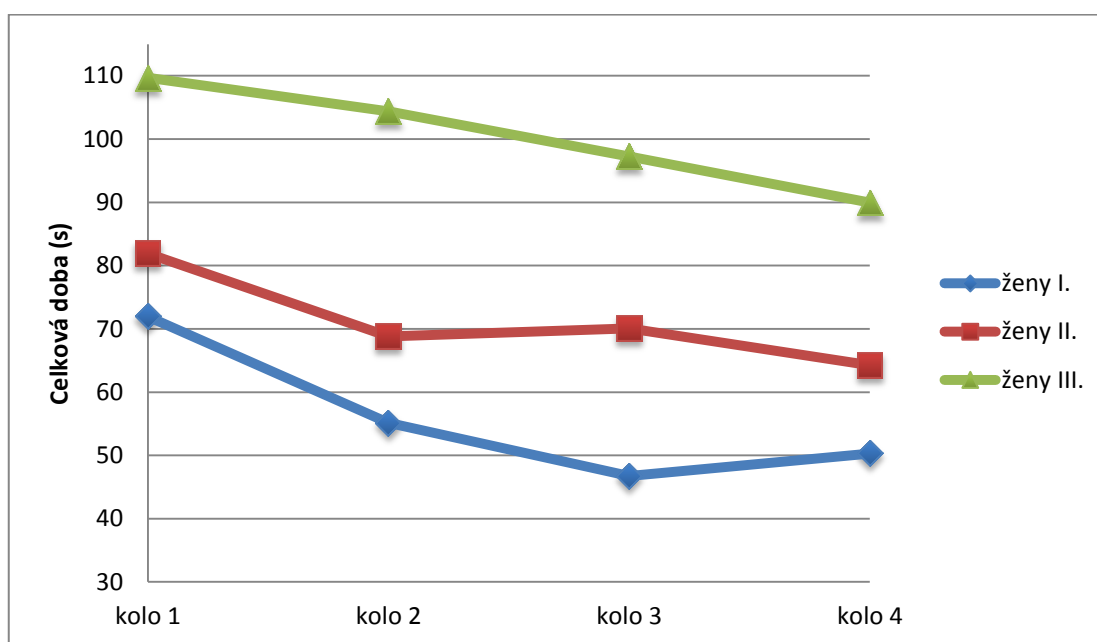
Výsledky ukazují, že největší zrychlení nastalo mezi prvním a druhým kolem. V následujících kolech se čas zrychloval již v menší míře. Jedním z důvodů, které způsobily nejhorší časové výsledky během prvního kola, mohla být počáteční nervozita.

### **Hodnocení jednotlivých kol podle věkových skupin**

Zaměříme-li se na porovnání výsledků podle námi rozdělených věkových skupin, můžeme opět pozorovat výrazné rozdíly. Znázornění časové doby trvání testování sledujeme na obrázku 11. Je zřejmé, že zrychlující se tendence projetí dráhy nebyla u všech kategorií stejná. Nejstarší kategorie žen III. měla průměrný počáteční čas 109,7 s a v průběhu testování čas klesal téměř stejnou rychlostí. Výsledný čas ve čtvrtém kole průměrně činil 89,98 s. U žen II. začalo testování s průměrným časem 81,9 s, avšak průběh zrychlování zde nebyl tak plynulý jako u předcházející skupiny. V druhém kole byl naměřen o 2 vteřiny lepší čas než v třetím kole. Minimální rozdíl těchto časů



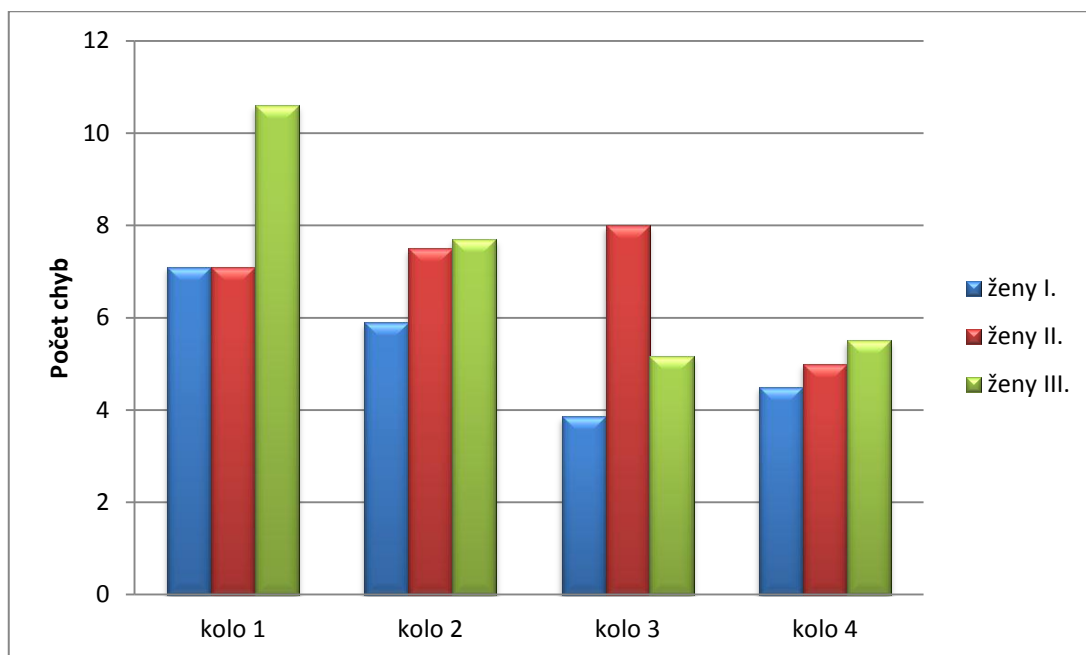
však může značit pouze nějaké individuální problémy na trati. Ve čtvrtém kole pak byl naměřen opět nejrychlejší průměrný čas s hodnotou 64,26 s. Nejmladší ženy I. rozjely své testování s průměrným časem 71,96 s. Postupné zrychlování se však zastavilo na třetím kole, kde zaznamenaly nejrychlejší výsledný průměrný čas a to 46,76 s. V posledním kole bylo naměřeno zpomalení o 4 vteřiny. Tohle zpomalení mohlo být způsobeno již nedostatečnou koncentrací po předchozích kolech. Zajímavostí těchto srovnání je fakt, že nejstarší skupina žen v posledním nejrychlejších kole nedosáhla tak rychlé časové hodnoty jako ostatní dvě skupiny v prvním jejich nejpomalejším kole.



**Obrázek 11.** Srovnání celkové doby trvání mezi jednotlivými kategoriemi

Obrázek 12 nám znázorňuje průměrný počet chyb v jednotlivých kolech v rámci každé věkové kategorie. Zjednodušeně můžeme říct, že chybování nám kopíruje výsledky rychlosti. Znázorňuje nám rovněž, v kterém kole se ženy dopouštěly nejvíce chyb. Ženy III. zaznamenaly nejvíce chyb v prvním kole průměrně 10,6 a nejméně pak v kole třetím s hodnotou 5,17. Počet chybování se snížil téměř o polovinu. Druhá kategorie žen dosáhla největšího chybování ve třetím kole s průměrem 8 chyb na osobu a nejlepší výsledek podala v posledním kole s průměrnou hodnotou 5 chyb. Celkově nejmenšího počtu chyb v průměru s počtem 3,87 chyb dosáhly dle očekávání ženy I., které tento výsledek podaly ve třetím kole. Největší chybování v této kategorii bylo naměřeno v kole prvním s počtem chyb 7. I u této kategorie můžeme sledovat zlepšení v průběhu testu zhruba o polovinu chyb, jako tomu bylo u nejstarší kategorie.

Nejrozporuplnější výsledky se nám jeví u druhé skupiny, kde ze začátku docházelo k narůstající tendenci počtu chyb.



**Obrázek 12.** Průměrný počet chyb u jednotlivých kategorií v jednotlivých kolech

### 5.5 Faktory ovlivňující individuální výkonost testovaných osob

Na konečné kompletní výsledky a jejich úspěšnost či neúspěšnost má vliv spousta faktorů. Může to být například únava, nesoustředěnost, nezájem pro dané testování či neochota spolupracovat. Tyhle faktory mohou výsledky do jisté míry zkreslit a mít na ně negativní dopad. My jsme však nic takového u našich klientek nezpozorovali. Na druhou stranu existují také faktory, které mohou zlepšit úroveň výsledků a jejich úspěšnost. Jedním z nich může být třeba dřívější zaměstnání a sportovní aktivita. Kde koordinace rukou a jemná motorika mohla být rozvíjena po dlouhou část života. Zhotovili jsme proto anketu a nechali ji vyplnit naší skupinou seniorek. Anketu najdeme v příloze 7 a zpracované grafy námi vybraných dvou otázek v příloze 8. Informace získané z ankety jsme následně zpracovali a individuálně vyhodnotili. Díky tomu jsme mohli odhalit dopady některých dřívějších aktivit na lepší či horší koordinaci rukou a jemnou motoriku.

S přihlédnutím na dřívější aktivitu jsme nezaznamenali žádné větší rozdíly v koordinaci rukou. K dřívější či současné aktivitě se přihlásilo 18 klientek z 25.

Výsledky dosahovaly průměrných hodnot a byly podobné jako výsledky nesportujících senierek.

Naopak při posouzení dřívějšího zaměstnání můžeme pozorovat obrovské rozdíly (Tabulka 13). Ve vyhodnocení se přikláníme pouze na dřívější zaměstnání bez ohledu na současný věk senierek. Vybrali jsme 8 výkonů z toho 4 patřící k nejlepším z celé skupiny a 4 nejhorší výsledky. Nejlepší 4 výkony se podle norem firmy Schuhfried blízce přibližují k nadprůměrným hodnotám. Seniorky dosáhly časové hodnoty mezi 25,38–39,3 sekund s průměrnou celkovou dobou trvání chyby nepřekračující 1 vteřinu. Těchto nejlepších výkonů dosáhly seniorky dříve zaměstnané jako výtvarnice, úřednice, laborantka a projektantka výkresů. Všechna tato zaměstnání mají určitou spojitost. Každodenní zacházení s malými předměty spojeno s neustálou ruční manipulací. Tyhle činnosti pravděpodobně dokázaly udržet koordinaci rukou a jemnou motoriku na vysoké úrovni i po několika letech. Naopak výkony ve spodní části tabulky byly shledány jako podprůměrné. Časová hodnota byla v rozmezí 51,72–132,29 sekund s průměrnou délkou trvání chyby 3,59–10,21 vteřin. Tohle hodnocení vykazovaly ženy, které pracovaly jako pokladní, technička, skladnice a elektromechanička. Většina z nich si stěžovala i na bolesti rukou a kloubů. I tahle zaměstnání jsou spojena s ruční manipulací a prací s předměty. Podle výsledků však zjišťujeme, že je tu jistý negativní dopad. Současně i ve smyslu zdravotních problémů. Namáhavé a opakované přetěžování horních končetin se odráží na jejich motorické schopnosti. Schopnost koordinovaných pohybů je zde na horší úrovni a zdá se být problémem.

Z ankety dále vyplynulo, že téměř polovina žen si stěžovala na bolesti rukou a kloubů, často v pauzách mezi jednotlivými koly si je musely protřepávat a protahovat. Výsledky však tímhle faktem nejsou nijak zkresleny, ženy si dokázaly s testem poradit i přes tyhle obtíže a některé dosáhly nejlepších výsledků.

**Tabulka 13.** Srovnání výsledků dle dřívějšího zaměstnání

<b>Zaměstnání</b>	<b>Průměrná celková doba (s)</b>	<b>Průměrná celková doba trvání chyby (s)</b>	<b>Procento celkové doby trvání chyby (%)</b>	<b>Obtížnost koordinace</b>
Výtvarnice	25,38	0,16	0,63	2,71
Úřednice	29,74	0,98	3,30	3,04
Laborantka	33,78	0,17	0,51	2,34
Projektantka výkresů	39,30	0,35	0,88	4,58
Pokladní	51,72	10,21	19,73	8,70
Technička	88,94	9,53	10,71	7,56
Skladnice	112,11	3,59	3,20	6,42
Elektromechanička	132,29	4,68	3,54	7,55

Vienna test systém je jeden z nejnovějších přístrojů, a proto není dostatek zpracovaných dat a norem, s kterými bychom mohly naše výsledky porovnávat. Jedním z těch kdo se zabývá testováním motoriky pomocí Vienny, jsou Poláci. Naši vědecktí sousedé Sebastjan, Dabrowska, Ignasiak a Žurek (2008) testovali seniorky U3V ve Wroclavi pomocí motorického testu MLS. Jejich cílem bylo zjistit, jestli pohybová aktivita ovlivňuje úroveň přesné motoriky rukou. Daného měření se zúčastnilo 153 žen. Dosažené výsledky potvrdily totéž, co jsme zjistili u našich měření. Pohybová aktivita nehraje v přesných motorických pohybech rukou tak důležitou roli. Probandi aktivně sportující dosáhly podobných výsledků jako nespportující ženy. Můžeme se tedy domnívat, že naše výsledky výzkumu nebyly zkresleny malým počtem účastnic, neboť při vyšším počtu bylo dosaženo obdobného zjištění. Potvrdili taktéž, že proces zpomalení involuce je patrný u motoriky rukou vlivem každodenní činnosti a profesní aktivity. Tyto faktory však už nehrají takovou roli při zpomalení involuce celkové tělesné zdatnosti.

## 6 ZÁVĚRY

V našem testování jsme sledovali čtyři proměnné. První z nich byla celková doba, za kterou seniorky projedou dráhu, průměrný výsledný čas naší skupiny byl naměřen 73,37 s, což je podle percentilových norem firmy Schuhfried rovno 10–15 percentilu a hodnoceno jako podprůměrný výkon. Dalšími proměnnými byly celková doba trvání chyby s průměrem naší skupiny 2,61 s (35.–40. percentil) a procento celkové doby trvání chyby s průměrnou hodnotou 3,68 % (60.–65. percentil). Obě tyto hodnoty byly podle stejným norem hodnoceny jako průměrné. Poslední hodnotou byla obtížnost koordinace, výsledky této hodnoty neumožňovaly žádné porovnání s normou. O hodnotě víme jen to, že čím vyšší je její hodnota, tím jsou větší obtíže koordinace. Ze zpracovaných výsledků je zřejmé, že starší ženy potřebují více času ke splnění testu, jejich pohyb je pomalejší stejně jako reagování na chybné podněty.

Naše klientky jsme rozdělili do tří věkových kategorií a porovnávali jsme jejich výsledky. Průměrná celková doba trvání dosáhla u nejmladší kategorie ženy I. 56,05 s, u starší kategorie ženy II. 71,26 s a u nejstarší kategorie ženy III. výsledku 100,34 s. Rozdíl rychlosti koordinace mezi nejmladší a nejstarší kategorií činil téměř 50 %. Podobně dopadly i výsledky průměrné doby chybování a procenta celkové doby chybování, kdy u kategorie I. bylo naměřeno 1,94 s a 3,75 %, u kategorie II. 2,5 s a 3,5 % a u kategorie III. výsledky 3,71 s a 3,91 %. Poslední srovnávací hodnotou byla obtížnost koordinace. Hodnota u I. kategorie byla 4,33 u druhé 4,9 a nejstarší dosáhla výsledku 6,47. Výsledky dokazují, že s rostoucím věkem dochází ke koordinačním obtížím. Testování nejstarší kategorie trvalo delší časovou jednotku a bylo zde zaznamenáno i větší chybování než u mladších skupin.

Náš test byl složen ze 4 testovacích kol a naším cílem bylo sledovat, porovnat a zhodnotit výsledky dosažené v jednotlivých kolech. Celková doba prvního kola trvala 85,4 s, v druhém kole dosáhly klientky hodnoty 72,9 s, ve třetím 69,1 s a v posledním kole byl výsledný čas 65,9 s. Největší rozdíl můžeme zaznamenat mezi prvním a druhým kolem, kdy se výsledný čas zrychlil v průměru o 12 sekund. V dalších kolech pak docházelo k pozvolnějšimu zrychlování. Důležitým faktorem zde bylo i počet provedených chyb v každém kole. Průměrný počet chyb v za sebou jdoucích kolech byl úměrně klesající. V prvním kole dosáhly klienty 8 chyb, ve druhém 7, ve třetím 6 a ve čtvrtém 5 chyb. Stejně klesající tendenci měly hodnoty i v meziskupinovém porovnání. Nejmladší kategorie se dostala z počátečního průměrného času 71,96 s na čas 46,76.

Druhá kategorie zahajovala časem 81,9 a zlepšila se až na čas 64,26 s. Třetí kategorie měla počáteční čas 109,7 s a zlepšila se na konečný čas 89,98 s. I. a III. kategorie chybovaly nejvíce v prvním kole a nejméně ve třetím oproti tomu II. kategorie chybovala nejvíce ve třetím a nejméně v posledním kole.

Z vyplněných anket se nám podařilo získat informace například o dřívějším zaměstnání, které jsme propojili s výsledky našeho testu koordinace. Koordinačně nejlépe na tom byly klientky s dřívějším zaměstnáním jako malířka, projektantka atd. Nejhůře na tom byly ženy, které měly velmi náročnou práci jako mechanička, skladnice aj. Rozdíl mezi těmito zaměstnání je především v náročnosti práce na horní končetiny, která poznamenala jejich jemnou motoriku a koordinaci rukou.

## 7 SOUHRN

Cílem bakalářské práce bylo provést zhodnocení úrovně koordinace rukou u seniorek. Testování bylo prováděno pomocí testu 2hand, který je součástí Vienna test systemu, ten patří z hlediska přístrojové diagnostiky k nejlepším a nejvíce používaným po celém světě. Měření se zúčastnily seniorky ve věku 58–71 let, navštěvující U3V na FTK UP Olomouc. Průměrný věk našich klientek byl 63,52 let.

V teoretické části se zaměřujeme na pojem stáří jako proces postupné involuce organismu a na problémy a poruchy spojené s touto etapou života. Dále jsme se zabývali motorikou člověka, rozvojem jemné motoriky a poruchám s motorikou spojené. Další část byla zaměřena na pojem koordinace a její schopnosti. Jsou tu popisovány i různé druhy koordinace jako senzomotorická a vizuomotorická. Poslední část syntézy poznatků pojednává o přístrojové diagnostice, popisuje vlastnosti testů a přibližuje informace o samotném Vienna test systemu.

Metodická část popisuje charakteristiku naší měřené skupiny s detailním rozdělením do jednotlivých kategorií. Dále popisujeme metodu měření koordinace rukou pomocí 2hand testu a podmínky nezbytné pro tohle měření. Jsou zde i nabídnuté metody zpracování dat.

Ze zpracovaných výsledků jsme mohli zjistit délku trvání testu, chybování při provádění testu a celkovou obtížnost koordinace. Jedním z dílčích cílů jsme si stanovili porovnání s percentilovou normou firmy Schuhfried. Podle těchto norem měly klientky největší problémy s pomalou rychlostí, kterou test prováděly. Délka trvání testu byla hodnocena jako podprůměrná. Na druhou stranu celková délka trvání chyby byla hodnocena jako průměrná. Dále jsme provedli porovnání mezi jednotlivými věkovými kategoriemi. Došli jsme k závěrům, že s rostoucím věkem narůstá obtížnost koordinace. Nejmladší kategorie dopadla ve všech naměřených hodnotách lépe než ostatní dvě skupiny. Mezi nejmladší a nejstarší kategorií byl výrazný rozdíl jak v délce trvání testu, tak i v počtu a délce chybování. K dalším porovnáním sloužily záznamy s hodnotami jednotlivých kol. Délka trvání testu měla stejně jako počet chyb klesající tendenci. S každým následujícím kolem se ve většině případů snižoval, jak čas potřebný k dokončení kola, tak i počet chybných manévřů. Poslední část byla zaměřená na odhalení faktorů ovlivňující koordinaci rukou a jemnou motoriku. Informace jsme získali z anket, které nám seniorky vyplňovaly. Nejzásadnějším faktorem se ukázalo být dřívější zaměstnání, které klientky prováděly. Seniorky, které měly zaměstnání

s jemnou manuální zručností, dopadly v našem testování na výbornou a to i s přihlédnutím věkové stránky. Naopak, seniorky s velmi fyzicky náročným zaměstnáním na horní končetiny dosáhly daleko horších výsledků. Avšak na bolesti rukou si stěžovala téměř polovina všech seniorek nehledě na dřívější profesi. Naše měření potvrdilo, že úroveň koordinace a jemných pohybů rukou se s věkem výrazně zhoršuje, ale určitý druh zaměstnání a aktivity ji dokáže udržet na vysoké úrovni a pozastavit její involuci.



## 8 SUMMARY

The object of the Bachelor's thesis was to evaluate the level of hand coordination of seniors. The testing was carried out using the 2HAND test as a part of the Vienna test system. The Vienna test system is one of the best and the most often used among the computer based testing systems. The participating seniors were aged 58 – 71, all attending the U3V at FTK UP Olomouc. The client average age was 63,52 years.

The theoretical sections describe the concept of old age as a progressive involution process, and the associated challenges and disorders. Furthermore, we pursued human motor skills, the development of fine motor skills and associated disorders. Further sections focused on the concept of coordination and the ability to coordinate. Various types of coordination, such as the sensomotor and the visuomotor coordination are described. The final synthesis sections introduce the computer based diagnostics, describe the test batteries used and supply further information on the Vienna test system itself.

The methodical sections describe our test group characteristics, including the detailed categorization. Also, the 2HAND test based hand coordination method is described, as like as the prerequisite testing conditions. Various potential data processing methods are also listed.

Having processed the test results, we were able to determine the average testing time, error rate and to declare overall coordination to be difficult for the participating seniors in general. One of the partial objectives was to compare the results with the percentile standards of the Schuhfried company. According to these standards, our clients struggled the most with the pace of the testing and only achieved the below the average level of the average length of testing. We also compared the results of various age groups and detected the increasing level of difficulty to coordinate in relation to the increasing age. The youngest participants achieved better results than the rest of the test group. Between the youngest and eldest participants, there were significant differences in both the testing time length and the error rate. For further comparisons, single testing rounds results were used. Both the testing time and error rate were decreasing as the testing progressed. The final phase of the testing was dedicated to determining the factors affecting hand coordination and the fine motor skills. The information was gathered from the questionnaires completed by the seniors. Their previous profession turned out to be the fundamental factor. Seniors, whose previous profession involved using fine

motor skills, rated very high on the testing results scale, irrespective of their age. On the contrary, seniors, whose previous profession involved physical strain to their upper limbs, rated much lower on the testing results scale. However, over a half of the participating seniors suffered upper limb pain, regardless of their previous profession. Our research confirmed significant deterioration of hand coordination and fine motor skills increasing with age, however, a certain profession and activities maintain its high level and suspend its involution.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

Anonymous (2012a) Retrieved 17.5. 2013 from the World Wide Web:  
[http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf)

Anonymous (2012b) Retrieved 17.5. 2013 from the World Wide Web:  
[http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf)

Anonymous (2012c) Retrieved 17.5. 2013 from the World Wide Web:  
[http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_2012_SCHUHFRIED.pdf)

Bednařík, J., Ambler, Z., & Růžička, E. et al. (2010). *Klinická neurologie*. Praha: Triton.

Bednářová, J., & Šmardová, V. (2008). *Diagnostika dítěte předškolního věku*. Brno: Computer press, a.s.

Berger, J., Kalita, Z., & Ulč, I. (2000). *Parkinsonova choroba*. Praha: Maxdorf.

Brihcín, M., Hoskovec, J., & Štikar, J. (1981). *Přístrojové metody v psychologické diagnostice*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy.

Cassys. (n.d.). *Přístrojová psychodiagnostika*. Retrieved 13. 5. 2013 from the World Wide Web: <http://www.cassys.cz/Menu-Pristrojove-metody/52/>

Čelikovský, S. et al. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Haškovcová, H. (2010). *Fenomén stáří*. Praha: Havlíček brain team.

Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova.

Hendl, J. (2006). *Přehled statistických metod zpracování dat (Analýza a metaanalýza dat)*. Praha: Portál.

Hodaň, B. (1971). *Teorie pohybové schopnosti obratnost I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

- Holmerová, I., Jurašková, B., & Zikmundová, K. et al. (2007). *Vybrané kapitoly z gerontologie*. Praha: EV public relations.
- Junger, J., & Belej, M. et al. (2006). *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešově, Fakulta sportu.
- Junger, J., Kandráč, R., & Zusková, K. (2007). Quality of life and level of coordination abilities in seniors. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 37(2), 56.
- Kalvach, Z., Zadák, Z., Jiráček, R., Zavázalová, H., & Sucharda, P. et al. (2004). *Geriatric a Gerontologie*. Praha: Grada Publishing.
- Kasa, J. (1992). *Antropomotorika* [Vysokoškolské skriptá]. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě.
- Máček, M., & Radvanský, J. et al. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Měkota, K. (1982). *Koordinační schopnosti a pohybové dovednosti*. Praha: Ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy vědeckometodického oddělení.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ministerstvo práce a sociálních věcí. (2012). *Počty důchodců a poplatníků pojistného v ČR*. Retrieved 16. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.mpsv.cz/cs/12950>.
- Morávek, S. (1991). *Úvod do psychodiagnostiky dospělých*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Mühlpachr, P. (2009). *Gerontopedagogika*. Brno: Masarykova univerzita.
- Mühlpachr, P., & Bargel, M. (2011). *Senioři z pohledu sociální pedagogiky*. Brno: Institut mezioborových studií.
- Mynarski, W., & Żywicka, A. (2004). *Empiryczny model koordynacyjnych uwarunkowań motoryczności człowieka*. Katowice: AWF.
- Opatřilová, D., & Zámečníková, D. (2008). *Možnosti speciálně pedagogické podpory u osob s hybným postižením*. Brno: Masarykova Univerzita.

- Polechoński, J., & Olex-Zarychta, D. (2012). The influence of tactile feedback on hand movement accuracy. *Human Movement*, 13(3), 236-241.
- Příhoda, V. (1974). *Ontogeneze lidské psychiky IV*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Přinosilová, D. (2007). *Diagnostika ve speciální pedagogice*. Brno: Paido.
- Puhr, U. (2011). *Manual two-hand coordination*. Mödling: Schuhfried GmbH.
- Rektor, I., & Rektorová, I. et al. (2003). *Centrální poruchy hybnosti v praxi*. Praha: Triton.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v TV a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Sebastjan, A., Dąbrowska, G., Ignasiak, Z., & Żurek, G. (2008). Ocena motoryki precyzyjnej ręki starszych kobiet o różnym poziomie aktywności ruchowej. / Evaluation of precise motor skills of a hand in elderly women representing different levels of physical activity. *Physiotherapy / Fizjoterapia*, 16(1), 41-45.
- Sedlák, J. (1974). *Determinace senzomotorické koordinace*. Brno: Universita J. E. Purkyně.
- Schuhfried. (2012). *All psychological tests by test type*. Retrieved 10. 5. 2013 from the World Wide Web: <http://www.schuhfried.com/viennatestsystem10/tests-test-sets-test-batteries/all-tests-by-test-type/>.
- Schuhfried GmbH. (2012). *Vienna Test System Traffic*. Retrieved 29. 4. 2013 from the World Wide Web: [http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2\\_Kataloge\\_2012\\_en/Vienna\\_Test\\_System\\_TRAFFIC\\_2012\\_SCHUHFRIED.pdf](http://www.schuhfried.com/fileadmin/content/2_Kataloge_2012_en/Vienna_Test_System_TRAFFIC_2012_SCHUHFRIED.pdf).
- Stuart-Hamilton, I. (1999). *Psychologie stárnutí*. Praha: Portál.
- Svoboda, M. (2010). *Psychologická diagnostika dospělých*. Praha: Portál.
- Svoboda, M., Krejčířová, D., & Vágnerová, M. (2009). *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Praha: Portál.

- Tomprowski, P. D. (2003). *The psychology of skill*. Westport: Praeger Publishers.
- Topinková, E., (2005). *Geriatric pro praxi*. Praha: Galén.
- Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (1996). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada publishing, spol. s.r.o.
- Tvaroh, F. (1983). *Všichni stárneme*. Praha: Avicenum, Zdravotnické nakladatelství.
- Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, s.r.o.
- Vienna Test System* (Version 6.75.004) [Computer software]. Mödling, Austria: SCHUHFRIED GmbH.
- Vítková, M. et al. (2004). *Integrativní speciální pedagogika*. Brno: Paido.
- Westertep, K. R., & Meijer, E. P. (2001). Physical activity and parameters of aging: A physiological perspective. *J Gerontol*, 56(11), 7-12.
- Zimbardo, P. G., & Gerrig, R. J. (1999). *Psychology and life* (15th ed.). New York: Longman.
- Zvoníková, A. (2012). Senioři - kvalita života, zdravotní péče a sociální zabezpečení. *Revizni a Posudkove Lekarstvi*, 15(2), 80-84.

## **10 PŘÍLOHY**

**Příloha 1.** Individuální hodnoty skupiny seniorek

**Příloha 2.** Stanovené normy podle pohlaví (žen) firmou Schuhfried

**Příloha 3.** Individuální hodnoty délky trvání 1. kola a počet chyb

**Příloha 4.** Individuální hodnoty délky trvání 2. kola a počet chyb

**Příloha 5.** Individuální hodnoty délky trvání 3. kola a počet chyb

**Příloha 6.** Individuální hodnoty délky trvání 4. kola a počet chyb

**Příloha 7.** Anketa

**Příloha 8.** Grafy sportovní aktivity a bolesti rukou

**Tabulka 1.** Individuální naměřené hodnoty seniorek

	<b>věk</b>	<b>průměrná celková doba (s)</b>	<b>průměrná celková doba trvání chyby (s)</b>	<b>procento celkové doby trvání chyby (%)</b>	<b>obtížnost koordinace</b>
1	71	52,95	2,13	4,02	5,18
2	70	112,11	3,59	3,2	6,42
3	67	88,94	9,53	10,71	7,56
4	65	129,82	1,75	1,34	7,29
5	65	132,29	4,68	3,54	7,55
6	65	85,91	0,57	0,67	4,79
7	64	86,06	6,04	7,02	7,38
8	64	48,94	1,1	2,24	8,16
9	64	29,74	0,98	3,3	3,04
10	64	64,85	4,83	7,44	3,6
11	64	90,98	0,13	0,14	7,83
12	64	75,37	1,52	2,01	3,78
13	63	89,15	2,42	2,71	3,45
14	63	130,59	2,7	2,07	4,3
15	63	57,8	0,64	1,11	3,34
16	63	39,3	0,35	0,88	4,58
17	63	71,09	6,78	9,53	4,49
18	62	88,66	0,62	0,7	6,04
19	62	38,89	0,65	1,67	2,33
20	62	108,46	0,85	0,78	7,17
21	61	33,78	0,17	0,51	2,34
22	61	55,59	0,64	1,16	2,32
23	60	45,88	2,22	4,83	3,05
24	60	51,72	10,21	19,73	8,7
25	58	25,38	0,16	0,63	2,71



**Tabulka 3.** Stanovené normy podle pohlaví (žen) firmou Schuhfried (computer software)

PR	Raw scores			T
	OMD	OMED	OPED	
0	157.689	19.969	47.049	20
5	94.280	11.220	27.160	34
10	79.439	7.639	18.390	37
15	68.799	5.669	15.689	40
20	61.710	4.650	12.929	42
25	57.369	4.299	11.359	43
30	52.560	3.700	9.619	45
35	47.780	2.790	8.429	46
40	45.109	2.479	7.190	47
45	42.579	2.240	5.730	49
50	40.579	2.109	5.110	50
55	38.640	1.889	4.650	51
60	36.789	1.679	4.240	53
65	33.460	1.500	3.390	54
70	31.640	1.270	2.640	55
75	31.250	1.110	2.430	57
80	28.120	0.930	2.160	58
85	25.320	0.599	1.669	60
90	22.230	0.409	0.890	63
95	20.129	0.320	0.550	66
100	11.900	0.020	0.029	80

Vysvětlivky: OMD – celková doba (S), OMED – Celková doba trvání chyby (S), OPED – procento celkové doby trvání chyby (%)

**Tabulka 8.** Individuální hodnoty délky trvání 1. kola a počet chyb

<b>Kolo č. 1</b>	<b>Věk</b>	<b>Délka trvání kola (s)</b>	<b>Počet chyb</b>
1	71	56,39	14
2	70	87,68	5
3	67	131,02	27
4	65	89,41	1
5	65	182,28	12
6	65	111,61	5
7	64	89,83	9
8	64	36,92	6
9	64	31,77	4
10	64	57,21	12
11	64	107,07	2
12	64	125,62	9
13	63	101,43	2
14	63	171,71	6
15	63	64,95	1
16	63	37,41	3
17	63	77,05	24
18	62	93,38	0
19	62	42,7	2
20	62	142,26	3
21	61	39,73	2
22	61	76,78	4
23	60	59,22	9
24	60	89,34	36
25	58	32,27	1

**Tabulka 8.** Individuální hodnoty délky trvání 2. kola a počet chyb

<b>Kolo č. 2</b>	<b>Věk</b>	<b>Délka trvání kola (s)</b>	<b>Počet chyb</b>
1	71	54,24	3
2	70	114,64	10
3	67	94,56	19
4	65	126,41	8
5	65	137,78	7
6	65	98,81	4
7	64	76,16	16
8	64	41,8	7
9	64	28,26	7
10	64	50,22	19
11	64	81,77	1
12	64	60,84	2
13	63	65,22	2
14	63	144,44	6
15	63	58,62	1
16	63	35,86	2
17	63	113,57	23
18	62	95,88	2
19	62	37,74	6
20	62	104,11	1
21	61	34,06	1
22	61	48,68	2
23	60	58,08	13
24	60	38,06	13
25	58	24,71	0

**Tabulka 8.** Individuální hodnoty délky trvání 3. kola a počet chyb

<b>Kolo č. 3</b>	<b>Věk</b>	<b>Délka trvání kola (s)</b>	<b>Počet chyb</b>
1	71	50,12	4
2	70	135,08	8
3	67	68,92	10
4	65	133,21	3
5	65	124,93	5
6	65	71,13	1
7	64	109,68	26
8	64	55,74	7
9	64	29,6	6
10	64	93,12	30
11	64	87,63	1
12	64	52,52	3
13	63	99,21	6
14	63	95,28	3
15	63	60,45	1
16	63	42,28	1
17	63	45,21	4
18	62	77,03	2
19	62	36,57	1
20	62	92,8	2
21	61	30,82	0
22	61	52,32	5
23	60	33,29	5
24	60	30,45	14
25	58	20,82	2

**Tabulka 8.** Individuální hodnoty délky trvání 4. kola a počet chyb

<b>Kolo č. 4</b>	<b>Věk</b>	<b>Délka trvání kola (s)</b>	<b>Počet chyb</b>
1	71	51,03	7
2	70	111,05	9
3	67	61,26	12
4	65	170,27	2
5	65	84,17	3
6	65	62,1	0
7	64	68,55	11
8	64	61,3	5
9	64	29,31	4
10	64	58,83	19
11	64	87,45	1
12	64	62,51	5
13	63	90,72	5
14	63	110,94	0
15	63	47,17	1
16	63	41,64	0
17	63	48,53	4
18	62	88,33	4
19	62	38,55	5
20	62	94,65	2
21	61	30,49	2
22	61	44,56	1
23	60	32,91	1
24	60	49,02	17
25	58	23,7	4

# Anketa

**Pohlaví :** Muž/Žena

**Věk:**

**Stav :**

**Pravák/Levák**

1. Vaše dřívější zaměstnání:

2. Vaše dosažené vzdělání:

- a) Základní vzdělání
- b) Středoškolské vzdělání bez maturity
- c) Středoškolské vzdělání s maturitou
- d) Vysokoškolské vzdělání

3. Dřívější sportovní aktivita: rekreačně / závodně

Jaká?

4. Pohybová aktivita v současné době:

Kolikrát týdně ?

5. Léčíte se na neurologii?

Berete léky na povzbuzení paměti, např. Geriavit, gingo, ženšen apod. nebo vám nějaké léky na povzbuzení předepisuje neurolog?

6. Máte problémy s psaním?

7. Máte problémy s vypadáváním předmětů z rukou?

8. Máte bolesti rukou?

9. Jste po operaci karpálního tunelu?

**Doplňující otázky:**

Který test byl pro vás nejnáročnější?

Který se vám jevil nejlehčí?

**Děkuji Vám za spolupráci. Tyhle informace budou použity pouze v rámci mé bakalářské práce.**

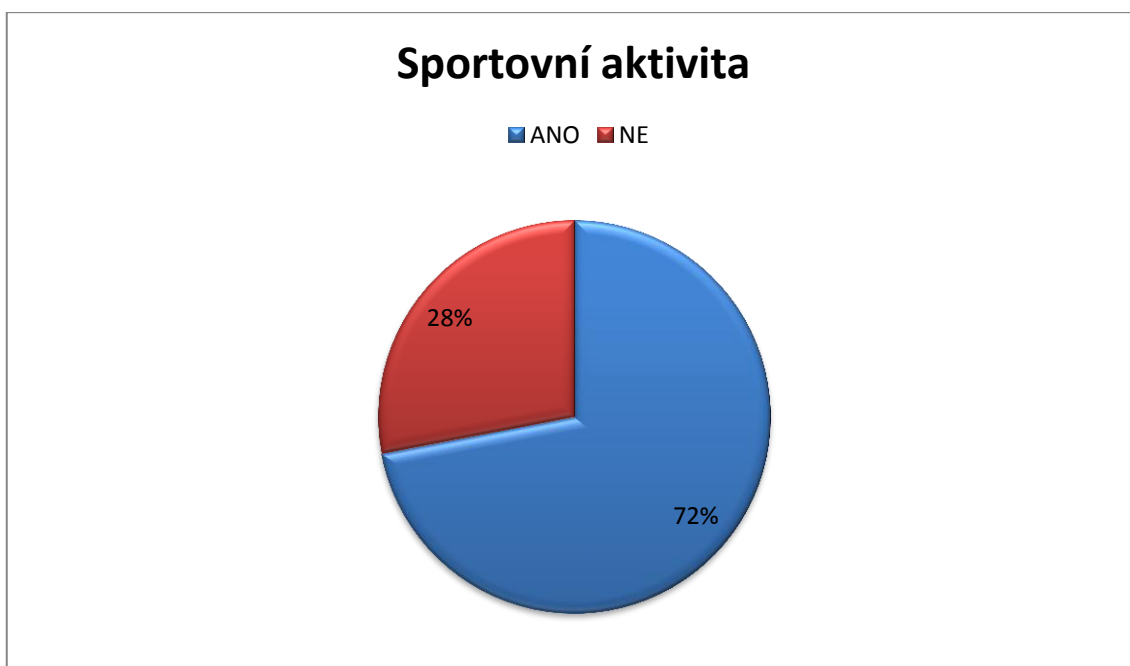
Garant:

Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

Katedra přírodních věd v kinantropologii



**Obrázek 13.** Vyhodnocení otázky týkající se bolesti rukou



**Obrázek 14.** Vyhodnocení otázky týkající se sportovních aktivit