

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

HODNOCENÍ A MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ FREEZINGU U NEMOCNÝCH S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

Bakalářská práce

Autor: Markéta Zvonková

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Markéta Zvonková

Název práce: Hodnocení a možnosti ovlivnění freezingu u nemocných s Parkinsonovou nemocí

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Tato bakalářská práce shrnuje poznatky o freezingu vyskytujícího se u pacientů s Parkinsonovou nemocí, možnostech hodnocení a možnostech ovlivnění tohoto symptomu. Cílem bakalářské práce bylo zpracování literární rešerše, kde je popsána základní charakteristika freezingu, jsou zde shrnuty možnosti hodnocení freezingu a metody, které se využívají v terapii freezingu. Možnosti ovlivnění jsou popsány z hlediska péče u fyzioterapeuta i lékaře. V praktické části je zpracována kazuistika pacientky, u které se freezing vyskytuje.

Klíčová slova:

Parkinsonova nemoc, freezing, hodnocení freezingu, ovlivnění freezingu, podnětové strategie

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Markéta Zvonková

Title: Assessment and Therapy of Freezing of Gait in Parkinson's Disease Patients

Supervisor: Mgr. Dagmar Dupalová, Ph.D.

Department: Department of Physiotherapy

Year: 2022

Abstract:

This bachelor thesis summarizes the information about freezing of gait (FOG) occurring in patients with Parkinson's disease, and the possibilities of assessment and treatment of this symptom. The aim of the bachelor thesis was to review scientific literature, describe the basic characteristics of FOG, and summarise the options for FOG assessment and methods used in its therapy. Both medical and physical therapy treatment strategies are described. In the practical part, a case study of a patient suffering from FOG is presented.

Keywords:

Parkinson's disease, freezing of gait, assessment of freezing of gait, treatment of freezing of gait, cueing strategies

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Dagmar Dupalové, PhD., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 28. dubna 2022

.....

Děkuji Mgr. Dagmar Dupalové, Ph.D. za pomoc, cenné rady, vstřícnost a čas, který mi věnovala při zpracovávání této bakalářské práce. Dále děkuji pacientce, která byla pro účely kazuistiky ochotná nechat se vyšetřit.

OBSAH

Obsah	6
1 Úvod	8
2 Cíle.....	9
3 Přehled poznatků	10
3.1 Poruchy chůze.....	10
3.2 Freezing	11
3.2.1 Charakteristika freezingu	11
3.2.2 Patofyziologie freezingu	12
3.2.3 Dělení freezingu	13
3.2.4 Rizikové faktory rozvoje freezingu.....	14
3.2.5 Vliv freezingu na kvalitu života	16
3.3 Hodnocení freezingu.....	17
3.3.1 Timed Up and Go Test.....	17
3.3.2 Five Times Sit-to-Stand Test.....	18
3.3.3 Test rychlých otoček na místě.....	18
3.3.4 Šestimínutový test chůze (6MWD).....	18
3.3.5 Desetimetrový test chůze (10MW)	19
3.3.6 Freezing of Gait Score.....	19
3.3.7 Dynamic Parkinson Gait Scale.....	19
3.3.8 Functional Gait Assessment.....	20
3.3.9 Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi (New Freezing of Gait Questionnaire)	22
3.4 Možnosti ovlivnění freezingu z hlediska fyzioterapie.....	23
3.4.1 Pozornostní strategie	23
3.4.2 Akustické podněty.....	24
3.4.3 Vizuální podněty	25
3.4.4 Somatosenzorické podněty.....	26
3.4.5 Fyzická aktivita	27
3.4.6 Kognitivní trénink	28
3.4.7 Trénink ve virtuální realitě.....	29

3.5	Další druhy léčby freezingu.....	31
3.5.1	Farmakoterapie.....	31
3.5.2	Hluboká mozková stimulace	32
3.5.3	Míšní stimulace	33
3.5.4	Neinvazivní metody	34
4	Kazuistika	35
4.1	Základní údaje	35
4.2	Anamnéza	35
4.3	Orientační kineziologické vyšetření	37
4.4	Neurologické vyšetření	37
4.5	Vyšetření stoje	39
4.6	Vyšetření chůze	39
4.7	Funkční testy chůze	40
4.8	Závěr vyšetření	44
4.9	Rehabilitační plán	46
5	Diskuse	47
6	Závěr	52
7	Souhrn.....	54
8	Summary	55
9	Referenční seznam.....	56
10	Přílohy.....	67
10.1	Grafické znázornění vhodných aktivit k překonání freezingu.....	68
10.2	Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi (New Freezing of gait Questionnaire).....	69
10.3	Model předvídání pádů ve třech krocích	70
10.4	Potvrzení o překladu abstraktu a souhrnu.....	71

1 ÚVOD

Parkinsonova nemoc je časté neurodegenerativní onemocnění, které postihuje pacienta bez známé příčiny. Z hlediska patofyziologie dochází k poškození dopaminergních neuronů v substantia nigra a tím dochází k nedostatku dopaminu (neurotransmitter důležitý pro provádění pohybu). Parkinsonova nemoc se projevuje velkým množstvím příznaků, které se dělí na motorické a non-motorické. Do non-motorických příznaků mohou patřit kognitivní funkce, je možný výskyt změn chování a deprese, vyskytují se poruchy spánku, sensorické dysfunkce, autonomní dysfunkce (například ortostatická hypotenze). Mezi motorické příznaky řadíme klidový třes, bradykinezi, rigiditu, posturální instabilitu, poruchy polykání, lze pozorovat hypomimii, dystonie a poruchy řeči (hypokinetická dysartrie). Stav pacienta také výrazně ovlivňují poruchy chůze, hesitace a freezing. Z důvodu širokého spektra rozdílných symptomů je u každého pacienta klinický stav odlišný. Parkinsonova nemoc snižuje kvalitu života a vzhledem k progresivnímu charakteru nemoci může pacienta upoutat na lůžko (Beitz, 2014).

Freezing je symptom vyskytující se v pozdějších fázích Parkinsonovy nemoci a má výrazný vliv na kvalitu života a stav pacienta. Epizoda freezingu je často příčinou pádu, protože u pacientů dochází k zastavení a nemožnosti udělat krok. Tento stav bývá vyvolán specifickými situacemi (Gao et al., 2020).

Hodnocení freezingu je problematické, jelikož je nutné testovat freezing v prostředí ordinace a účelné testování a soustředění pacienta na provedení testu může výskyt freezingu ovlivnit. K posouzení freezingu se využívají motorické testy a dotazníky (Barthel, Mallia, Debu, Bloem & Ferraye, 2016).

Ovlivnění freezingu z hlediska fyzioterapie je zejména pomocí podnětových strategií, kdy je využíváno mnoho typů stimulací s možností využití pacienty doma a v běžném životě. Je také zkoumán vliv fyzické aktivity, tréninku ve virtuální realitě nebo kognitivního tréninku. Stejně jako ostatní motorické symptomy Parkinsonovy nemoci, se freezing léčí také podáváním farmak, případně využitím míšňí stimulace nebo hluboké mozkové stimulace, či jiných metod spojených se stimulací nervové soustavy (Gao et al., 2020).

2 CÍLE

Cílem této bakalářské práce je vytvoření přehledu poznatků o freezingu vyskytujícího se u nemocných s Parkinsonovou nemocí se zaměřením na možnosti hodnocení freezingu a možnosti ovlivnění freezingu. Součástí práce je také kazuistika pacienta, u kterého se freezing vyskytuje, s vyšetřením a návrhem rehabilitačního plánu.

3 PŘEHLED POZNATKŮ

3.1 Poruchy chůze

Jeden z významných motorických symptomů u pacientů s Parkinsonovou nemocí jsou poruchy chůze. Přispívají k riziku pádů, snižují kvalitu života a zhoršují celkovou motoriku člověka. Chůze je zprostředkována díky propojení aktivace motorických programů v centrální nervové soustavě a následné zpětné vazbě. Jakmile dojde k porušení těchto spojů, vznikají poruchy chůze (Magrinelli et al., 2016). Poruchy chůze zahrnují různé projevy, například poruchu vzpřímeného postoje, freezing, šouravé kroky, posturální instabilitu, pády a festinace (Chen, Wang, Liou & Shaw, 2013). Festinace je fenomén, při kterém se těžiště těla pacienta vychýlí dopředu, pacient poté dobíhá své těžiště zkrácením a zrychlením kroků (cupitá po špičkách). Často při festinacích dochází k pádu (Brožová, 2013). Postura u nemocných s Parkinsonovou nemocí se vyznačuje flekčním držením trupu, předklonem a omezenou flexí hlezenního kloubu a kolenního kloubu. Při chůzi mají pacienti nedostatečný úder paty (heel strike), tudíž u nich lze pozorovat dopad na celou plošku nohy (foot flat) (Ambrus, Sanchez, Miguel & Del-Olmo, 2019). U pacientů s Parkinsonovou nemocí se vyskytuje snížená rychlost chůze, zmenšená délka kroků a nižší kadence. Kadence udává počet kroků provedených za jednu minutu chůze (Pang, 2021). Variabilita chůze je vyjádřena sníženou schopností regulovat timing chůze, různou délkou kroků a neschopností provádět krok za krokem. Tento jev se objevuje více u pacientů s freezingem. Pacienti nedokážou udržet stabilní rytmus chůze, což zapříčiňuje variabilitu kroků (Hausdorff et al., 2003). Poruchy chůze jsou zapříčiněny sníženou orientací v prostoru a ztrátou rytmicity, která vychází z narušení iniciace pohybu a následného provedení. Následně dochází ke snížené zpětné vazbě o úsilí vynaloženému k provedení pohybu a k problémům s udržením stability (Muthukrishnan, Abbas, Shill & Krishnamurthi, 2019).

3.2 Freezing

3.2.1 Charakteristika freezingu

Freezing lze charakterizovat jako poruchu chůze, která je krátkodobá, kdy i přes intenci chodit pacient nedokáže udělat krok vpřed (obrázek 1). Objevuje se kdykoliv během chůze. Nejčastěji freezing vyvolávají specifické situace, například otáčení během chůze, začátek chůze, kdy pacient není schopen se rozejít nebo na konci chůze, kdy se freezing vyskytuje těsně před dosažením cíle, případně s překážkou v cestě. Velmi častou situací je také procházení zúženým prostorem například dveřmi, mezi nábytkem, úzkou chodbou nebo také stresová situace (zazvonění telefonu, přecházení ulice), případně snížení pozornosti (Brožová, 2013). Epizoda freezingu většinou trvá pár sekund, někdy přesáhne 30 sekund, jen velmi vzácně se její trvání prodlouží na minuty případně déle a trvá, dokud pacient nepoužije strategie, které mu pomohou epizodu překonat (Gao, Liu, Tan & Chen, 2020). Při výskytu freezingu se pacienti cítí, jako by měli přilepené dolní končetiny k zemi. Tento symptom je u nemocných s Parkinsonovou nemocí popisován v 60 % až v pokročilém stadiu onemocnění, v 7 % však může začínat již v časném stadiu (Brožová, 2013).



Obrázek 1. Grafické znázornění epizody freezingu (upraveno dle Pozzi et al., 2019, s. 2041).

U pacientů s Parkinsonovou nemocí trpících freezingem lze vidět několik rozdílů oproti pacientům s Parkinsonovou nemocí bez výskytu freezingu. Mají poruchu chůze i mimo epizodu freezingu, a to v podobě kratších kroků, pomalejšího tempa chůze (Contreras & Grandas, 2012), asymetrie a variability kroků (Hausdorff et al., 2003). Lze zaznamenat také oboustrannou poruchu koordinace a zvýšenou kadenci (například

během otáčení). Poruchy chůze jsou spojeny s posturální instabilitou, která je propojována i s freezingem (Nutt et al., 2011). Freezing je častěji u pacientů s poruchou exekutivních funkcí, poruchou pozornosti nebo s kognitivním deficitem (Brožová, 2013). Během samotné epizody freezingu se výrazně snižuje rozsah pohybu v kyčlích, koleni a hleznu (Nutt et al., 2011).

3.2.2 Patofyziologie freezingu

Hlavní oblasti, které se podílí a účastní na motorických pohybech a lokomoci jsou pontomedulární retikulární formace, centrum lokomoce v mezencefalu, bazální ganglia, mozeček a mozková kůra. Centrum lokomoce v mezencefalu přijímá signály od bazálních ganglií a neuronů z mozkové kůry, posílá je dále do pontomedulární retikulární formace, aby byla zahájena kontrola postury a chůze. Pro chůzi jsou také důležitá jádra pedunkulopontinní, cuneiformis a subcuneiformis, Bazální ganglia dostávají impulsy z mozkové kůry a kontrolují volní pohyby přes GABAergní projekce do jiných oblastí mozku. Suplementární motorická oblast a premotorická oblast jsou důležité pro kontrolu lokomoce a iniciaci pohybu, která je zprostředkována také díky retikulární formaci (Gao et al., 2020). Mozeček je zapojen do motorických funkcí, napomáhá v plánování motorických odpovědí, percepci pohybu těla a adaptaci motorické odpovědi na změnu prostředí (Bharti et al., 2019). Pro přesné generování motorického programu je nutná správná integrace vizuálních a vestibulárních vjemů v temporoparietálním laloku (Gao et al., 2020).

U pacientů s freezingem byly prokázány strukturální změny v oblasti v šedé hmoty mozkové, a to konkrétně změny buněk mozečku, mozkového kmene a bazálních ganglií. Pomocí magnetické rezonance se zjistil výskyt atrofie mozkové kůry (například v oblasti frontoparietální). Porušená místa v bílé hmotě mozkové jsou ve fasciculus longitudinalis superior a subkortikální oblasti, které se podílejí na motorických pohybech. Vyšetření pozitronovou emisní tomografií a tomografickou scintigrafií poukázalo na změny v neurotransmiterových systémech, a to konkrétně v dopaminergním, cholinergním přenosu a na přítomnost metabolických změn ve frontoparietální oblasti. Porušené oblasti v mezencefalu – pedunkulopontinní jádro, jádra cuneiformis, subcuneiformis mohou vést k denervaci kortikálních a striatálních struktur a způsobovat freezing. Poškození v oblasti mozečku může být také možná příčina, stejně tak jako narušení drah mezi jednotlivými strukturami mozku. Některé studie (Gallardo et al., 2018) uvádí poškození mozkové kůry

jako hlavní příčinu k rozvoji freezingu, další studie (Tard et al., 2015) uvádí jako hlavní příčinu vzniku freezingu kognitivní porušení, taktéž ve frontální oblasti (pozornost, řešení problémů). Oblast, u které se poškození také objevilo, je limbický systém a amygdala (Bharti et al., 2019).

Patofyziologie freezingu není úplně jasná. Dle Nieuwboera a Giladi (2013) lze mechanismus freezingu vysvětlit dle čtyř modelů. První mechanismus se nazývá prahový model. Principem prahového modelu je kumulace motorických deficitů (snížená amplituda kroku, zvýšená variabilita timingu chůze, narušená koordinace chůze) až do chvíle, kdy motorika selže a dojde k vyvolání freezingu (Nieuwboer & Giladi, 2013).

Druhý model – interferenční vysvětluje freezing na základě vztahu motorických limbických a kognitivních okruhů. U pacientů s Parkinsonovou nemocí je zásoba dopaminu a dopaminových neuronů z velké části vyčerpána, současné zpracovávání limbických a kognitivních informací během pohybové aktivity tak přehltí kapacitu zpracovat tyto informace v bazálních gangliích. To vede k vyřazení neuronových spojů v těchto neuronových okruzích a ke vzniku freezingu. Tento mechanismus by vysvětloval zvýšený výskyt freezingu u úkolů s většími kognitivními nároky (dual tasks) (Magrinelli et al., 2016).

Kognitivní model (conflict-resolution model) vyzdvihuje nedostatek schopnosti řešení problémů, což je jedna z řídicích poruch. Lidé za normálních podmínek pozastaví odpověď, než vyřeší problém. Pacienti s Parkinsonovou nemocí nezvládnou vyřešit problém, zareagují rychleji, ale nesprávnou a méně efektivní odpovědí, a dojde tak k vyvolání freezingu (Nieuwboer & Giladi, 2013).

Decoupling model interpretuje freezing jako ztracení souhry plánovaného motorického programu a motorické odpovědi (Gao et al., 2020), jako je například krok nebo zahájení chůze (Nieuwboer & Giladi, 2013).

3.2.3 Dělení freezingu

Freezing dělíme dle reakce po podání medikace Levodopy na on a off freezing. Off freezing po podání medikace mizí, v 95 % se freezing vyskytuje právě v off stavu, kdy pacient není medikován nebo účinek medikace slábne (Brožová, 2013). Doba epizody freezingu je v případě off freezingu delší než u on freezingu (Gao et al., 2020). U off freezingu se vyskytují kompletní akineze, kdežto krátké neefektivní kroky i třes

končetin se objevují u off i on freezingu. On freezing nereaguje na léčiva, případně se může po podání medikace i zhoršit (Brožová, 2013). Patofyziologicky on freezing nelze vysvětlit pouze dopaminergní denervací, jelikož na medikaci Levodopu (prekurzor dopaminu) nereaguje. V této situaci dochází k porušení i jiných systémů neurotransmiterů, například cholinergního nebo glutamatergního (Snijders et al., 2016).

Další rozdělení freezingu je na tři různé stavy, a to kompletní akineze, velmi krátké neefektivní kroky s minimálním efektem lokomoce, a třes končetin na místě. Kompletní akineze je zastavení, u kterého není přidružen jiný jev. Objevuje se častěji než zbývající dva typy – krátké neefektivní kroky a třes dolních končetin (Schaafsma et al., 2003). Při vyšetření se musí dbát na informaci od pacienta, zda se v danou chvíli nerozhodl zastavit sám (Brožová, 2013). Jako druhý typ se popisují velmi krátké neefektivní kroky, u kterého lze vidět snahu rozejít se a překonat freezing pomocí krůčků, které jsou šoupavé, dlouhé pouze několik centimetrů a nezajišťují efektivní lokomoci. Třetí typ se vyznačuje třesem dolních končetin o frekvenci 4-5 Hz, kdy má nemocný snahu přenést těžiště z jedné dolní končetiny na druhou dolní končetinu (Schaafsma et al., 2003). Fenomén příbuzný freezingu se nazývá festinace (popsáno v kapitole Poruchy chůze). Tento jev bývá spojen s freezingem, ale může se vyskytovat i samostatně (Brožová, 2013).

Freezing lze dělit také dle situací, při kterých se u nemocného objeví. Situace, které freezing vyvolávají, jsou popsány v předchozí kapitole Charakteristika freezingu (Brožová, 2013).

3.2.4 Rizikové faktory rozvoje freezingu

Faktory, které jsou rizikové pro rozvoj freezingu, jsou rozděleny dle výskytu motorických a non-motorických symptomů, demografických informací, užívané medikace a dalších parametrů (Gao et al., 2020).

Motorické symptomy, které byly shledány rizikovými, jsou poruchy chůze, posturální instabilita, motorické fluktuace, poruchy rovnováhy, festinace a pády. Zvýšený výskyt freezingu u poruch chůze je vysvětlován patofyziologií řízení chůze, kdy při narušení zásadních oblastí řídicích chůzi dochází k projevu freezingu (Gao et al., 2020). U pacientů, kteří trpí posturální instabilitou, se prokázala větší ztráta dopaminu, extrastriální denervace a atrofie šedé hmoty v oblastech souvisejících s motorikou (Magrinelli et al., 2016). Motorická fluktuace je spojena s vyčerpáním dopaminu

v bazálních gangliích, což částečně vysvětluje větší pravděpodobnost rozvoje freezingu při výskytu motorických fluktuací. Poruchy rovnováhy, festinace a pády se vyskytují více u pacientů s freezingem než u pacientů bez freezingu. V této oblasti však není jasné, zda je to rizikový faktor nebo jen symptom, který provází freezing (Gao et al., 2020).

Non-motorické symptomy rizikové pro freezing jsou kognitivní deficit, poruchy spánku, deprese a úzkost. Mezi kognitivní dysfunkce, které se podílejí na zvýšeném rozvoji freezingu, patří porucha rychlosti zpracování informací, snížení schopnosti učení a narušené vizuospeciální dovednosti. To lze vysvětlit pomocí kognitivního modelu, který byl popsán výše (Gao et al., 2020). Deprese či úzkost byly prokázány pomocí funkční magnetické rezonance jako riziko pro rozvoj freezingu – z důvodu zvýšené aktivity spojení limbického systému a ventrálního striata a limbického a kognitivního systému během freezingu. Zároveň dochází k utlumení spojů mezi kortikálním a subkortikálním limbickým systémem (Ehgoetz Martens et al., 2018). Poruchy spánku mohou zvýšit riziko rozvinutí freezingu (Gao et al., 2020), dle jiných studií to však nebylo prokázáno (Liu et al., 2017).

Do demografických informací, které jsou rizikové pro rozvoj freezingu, řadíme mužské pohlaví, nižší stupeň vzdělání, vyšší věk v době rozvoje Parkinsonovy nemoci a delší trvání Parkinsonovy nemoci. Více studií potvrdilo, že u pacientů mužského pohlaví je více pravděpodobné rozvinutí freezingu (Gao et al., 2020). Tento jev lze vysvětlit protektivním vlivem estrogenu na syntézu a funkci dopaminu u žen (Shulman, 2002). Nižší stupeň vzdělání jako rizikový faktor je stále nejasný. Ve studii, prováděnou Zhang et al. (2016) s pacienty bez freezingu, byli pacienti se vzděláním, které trvalo devět let a méně, ohroženi rozvojem freezingu ve větší míře. Důvodem může být lepší spolupráce pacientů s vyšším stupněm vzdělání, která vede k lepšímu léčení Parkinsonovy nemoci. V dalších studiích to však nebylo prokázáno (Zhang et al., 2016). Věk, kdy se rozvine Parkinsonova nemoc, ve většině studií nebyl shledán jako rizikový faktor, pouze v jedné se vyšší věk ukázal jako zvýšené riziko rozvoje freezingu. Délka trvání Parkinsonovy nemoci se považuje také za rizikový faktor rozvoje epizody freezingu, který se častěji vyskytuje u pozdějších stadií Parkinsonovy nemoci (Gao et al., 2020).

3.2.5 Vliv freezingu na kvalitu života

Freezing jakožto symptom, který se vyskytuje při chůzi a každodenních činnostech, znatelně ovlivňuje kvalitu života (Walton et al., 2015). Dle studie od Martinez-Martin, Rodriguez-Blazquez, Kurtis, Chadhuri & NMSS Validation Group (2011) však ve srovnání motorických a non-motorických symptomů kvalitu života ovlivněnou zdravím snižují více symptomy non-motorické, a to zejména problémy se spánkem, zvýšená únava a častější změny nálad. Walton et al. (2015) proto vyhodnocuje, jak vliv freezingu, tak vliv kognitivní úrovně, nálady, poruch spánku a motorických dysfunkcí. Ukázalo se, že freezing představuje největší faktor snížení kvality života ve srovnání s ostatními. Freezing více než dvojnásobně předčil symptomy ostatní, které ve srovnání měly menší vliv na kvalitu života. Tento výsledek se dá vysvětlit například výskytem freezingu při nebezpečných situacích (například přecházení chodníku), na veřejnosti. Pacient se bojí pádů, nemá pocit bezpečí a ztrácí soběstačnost, cítí se ponížene a nepříjemně. To vede k izolaci pacienta, který nebude chtít vycházet do společnosti, ztrátou soběstačnosti i k novému pocitu zátěže pro blízké či jejich asistenty. Ztráta soběstačnosti je jedna z největších změn, se kterou se pacient musí vyrovnat (Walton et al., 2015).

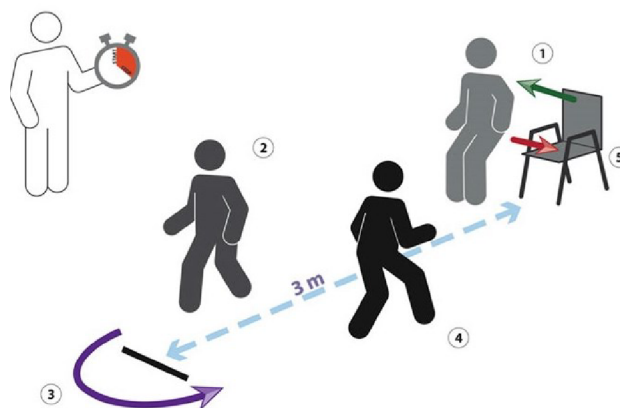
Jako další vlivné faktory působící na sníženou kvalitu života jsou deprese a úzkost, které se častěji vyskytují u pacientů s freezingem. Kvůli freezingu jsou pacienti izolováni, mohou se vnímat jako přítěž svému okolí (Walton et al., 2015).

3.3 Hodnocení freezingu

Hodnocení freezingu je důležité pro následný návrh terapie a určení správného postupu při léčbě freezingu (Scully et al., 2021). Hodnocení však není jednoduché. Freezing se vyskytuje pouze při určitých situacích, proto je při vyšetřování nutné využít stimulační, které freezing pomohou vyvolat. Pacient může dávat větší pozor na chůzi při vyšetřování než v situacích v běžném životě a tím ovlivnit výskyt freezingu. Je důležité k hodnocení využít subjektivní metody (dotazníky) i objektivní metody (motorické testy) (Barthel et al., 2016).

3.3.1 Timed Up and Go Test

Jedna z možností hodnocení freezingu je využití Timed Up and Go Test. Tento test posuzuje mobilitu, rovnováhu a riziko pádů (Mancini, Priest, Nutt & Horak, 2012). Zahrnuje vstání ze židle, ujití tři metrů, otočení, ujití tři metrů zpět a posazení zpět na židli (obrázek 2) (Criminger & Swank, 2020). Test by měl být proveden pohodlným tempem chůze. K provedení je nutné použít následující vybavení: židli, která má standardní výšku (46 cm výška sedáku, výška područek 67 cm), dále pásku nebo kužel, kterým se vyznačí tři metry od židle, a stopky. U pacientů s Parkinsonovou nemocí je vhodné tento test dělat v off stavu. V případě potřeby je pacientovi dovoleno používat pomůcky k chůzi, které mu podáme až po vstání ze židle (bez opory pomocí rukou). Dále by pacient měl mít pohodlný oděv a obuv. Je možné vyzkoušet si test nanečisto, kdy se tento pokus nebude hodnotit.



Obrázek 2. Znázornění provedení Timed Up and Go Test (Vasco et al., 2022, s. 4).

Výsledek se hodnotí podle času, za který pacient zvládne vykonat tyto úkoly, který uběhne od pokynu. Pro ztížení úkolu lze přidat druhý motorický úkol (například nesení

skleničky s vodou) nebo kognitivní úkol (odečítání) (Keus et al., 2014). Hraniční hodnota času provedení testu samotného bez druhotných úkolů, která udává riziko pádu, je 11,5 sekund. Pokud pacient provádí test se současným provedením kognitivního nebo motorického úkolu, hraniční hodnota pro určení rizika pádu je 14,7 sekund (Criminger & Swank, 2020). U osob s Parkinsonovou nemocí je také z hlediska freezingu vhodné sledovat schopnost iniciace chůze, freezing během chůze a během otáčení (Keus et al., 2014).

3.3.2 Five Times Sit-to-Stand Test

Five Times Sit-to-Stand Test (zkouška pěti postavení ze sedu) na základě schopnosti postavení ze sedu na židli a posazení zpět hodnotí posturální stabilitu, riziko pádů a freezing u osob s Parkinsonovou nemocí (Duncan, Leddy & Earhart, 2011). K vykonání testu jsou potřebné dvě pomůcky, židle s výškou opěrek 43-45 cm a stopky. Židle nesmí být připevněna ke zdi a osoba na židli sedí s rukama založenýma na prsou. Pacienta instruujeme, aby test provedl co nejrychleji. Čas se měří od pokynu k postavení a testování končí ve chvíli dotyku hýždí testované osoby na židli na popáté. Hodnota, která určuje hranici mezi osobami s rizikem pádu a bez, je 16 sekund (čím méně, tím menší riziko) (Keus et al., 2014).

3.3.3 Test rychlých otoček na místě

Pro hodnocení freezingu dále využíváme Test rychlých otoček na místě. Provedení testu spočívá v provedení otočky o 360° do obou směrů, pacient se otáčí vysokou rychlostí. Pokud by bylo potřeba test ztížit, lze přidat například kognitivní úkol. Výchozí pozice je klidový stoj a otočky se provádějí na místě (Keus et al., 2014). Otočka by se měla opakovat nejméně čtyřikrát do obou směrů (Zach et al., 2015).

3.3.4 Šestimínutový test chůze (6MWD)

Šestimínutový test chůze hodnotí vzdálenost, kterou pacient zvládne ujít za 6 minut po rovném povrchu. Pacient jde vlastním tempem, s cílem ujít co největší vzdálenost za 6 minut, ale nesmí běžet. Kromě otestování kondice pacienta je tento test vhodné použít u pacientů s Parkinsonovou nemocí a freezingem z důvodu možnosti déle pozorovat chůzi pacienta (Keus et al., 2014). Hraniční hodnota pro ušlou vzdálenost (u osob s Parkinsonovou nemocí) je hodnota pod 370 metrů (Falvo & Earhart, 2009).

K hodnocení náročnosti lze využít Borgovu škálu intenzity zátěže, kdy pacient dle namáhavosti testu udává počet bodů v rozmezí od 6 do 20. Podle Borgovy škály dušnosti pacient hodnotí pocit dušnosti 0-10 body (Keus et al., 2014).

3.3.5 Desetimetrový test chůze (10MW)

Desetimetrový test chůze se využívá u osob s Parkinsonovou nemocí k odhalení pacientů s instabilitou a rizikem pádů a dokážou se pomocí něj zjistit parametry pro terapii podnětovými strategiemi (Keus et al., 2014). Test lze provést dvěma rychlostmi, a to rychlostí pohodlnou a maximální. Pro provedení testu pohodlnou rychlostí je nutné vyhradit dráhu dlouhou 10 metrů. Pro dynamický start se dráha musí prodloužit na 14 metrů a z každé strany se vyznačí čarou dva metry. Tyto úseky slouží pro zrychlení a následné zpomalení. Čas je měřen v úseku 10 metrů v prostřední části dráhy (Duncan et al., 2017). Pacient je instruován, aby tuto vzdálenost ušel pro něj pohodlným tempem, v případě druhé varianty testu tempem maximálním, ale bezpečným. Měření je prováděno třikrát a poté je z výsledků vypočítána průměrná rychlost a čas. Pro výpočet délky kroků je nutné v průběhu testu spočítat počet kroků provedených na 10 metrech. Tento údaj lze následně využít pro terapii pomocí podnětových strategií (Keus et al., 2014).

3.3.6 Freezing of Gait Score

Freezing of Gait Score hodnotí freezing během čtyř situací, které mohou freezing vyvolat. Tyto situace jsou zahájení chůze, otáčení ve směru hodinových ručiček a proti směru hodinových ručiček, procházení dveřmi. Chůze se během každé situace hodnotí pomocí bodů na škále od nuly do tří. Pacient je hodnocen nula body, pokud se freezing neobjeví. Jeden bod obdrží za výskyt festinací nebo šouravých kroků, dva body za kompletní akinezi nebo třes dolních končetin a třemi body se hodnotí situace, kdy terapeut musí pomoci pacientovi s překonáním epizody freezingu (Mancini et al., 2019). Test lze ztížit přidáním kognitivní či jiné manuální aktivity. Tento test je spolehlivý pro odhalení freezingu, ale nezahrnuje všechny možné situace, které vyvolávají freezing a nezohledňuje délku trvání epizody freezingu (Barthel et al., 2016).

3.3.7 Dynamic Parkinson Gait Scale

Pomocí Dynamic Parkinson Gait Scale dokážeme hodnotit poruchy chůze a freezing provedením osmi úkolů, které kopírují činnosti každodenního života.

Jsou to tyto úkoly: chůze sedm metrů vpřed (základní chůze, například k poštovní schránce), chůze tři metry vzad (například chůze vzad od skříně), otáčení o 360° do pravé i levé strany na místě (změna směru při chůzi), překračování přes imaginární překážku pravou i levou dolní končetinou (obrubník na chodníku), projití prostorem (50 cm) mezi židlemi (jako procházení mezi nákupními košíky v obchodě) a chůze s prováděním kognitivního úkolu (v tomto případě vyjmenovávání zvířat), kopírující situaci v běžném životě jako například chůze během konverzace s druhou osobou. Každý úkol je bodován od 0 do 5 bodů, maximální počet bodů celé škály je 40. 5 bodů se uděluje, pokud se vyskytne kompletní akineze nebo dojde k pádu. Za nedokončení úkolu vcelku nebo při výskytu situace blízké pádu je pacient hodnocen 4 body. Pokud má pacient motorický blok nebo provádí zrychlené krátké kroky, je bodován 3 body. Dva body jsou udělovány za výskyt hesitací, jeden bod získá pacient, pokud jde pomalu nebo se u něj vyskytují mírné hesitace. Nula bodů je u normální chůze bez znatelných poruch. Čím vyšší skóre osoba získá, tím větší poruchy chůze se u ní vyskytují (Crémers, Ba, Delvaux & Garraux, 2012).

3.3.8 Functional Gait Assessment

Funkční vyšetření chůze (Functional Gait Assessment) posuzuje chůzi, statickou a dynamickou stabilitu pacienta. Hodnoceno je 10 činností, bodováno od 0 do 3 bodů. Maximální počet bodů vyšetření je 30, více bodů značí lepší stabilitu a funkci, hraniční hodnota pro riziko pádu je méně než 15 bodů. Úkoly, které se provádí, jsou chůze po rovném povrchu (6 metrů pohodlnou rychlostí), změna rychlosti chůze (1,5 metru ujde pohodlnou chůzí, po pokynu půjde 1,5 metru co nejrychleji, na další pokyn půjde 1,5 metru co nejpomaleji), chůze s horizontálním otáčením hlavy (chůze 6 metrů pohodlnou rychlostí, po prvních třech krocích pacient otočí hlavu doprava, pokračuje v chůzi rovně se současným pohledem doprava, další tři kroky se bude dívat na druhou stranu, tento postup zopakuje na každou stranu dvakrát), chůze s vertikálním otáčením hlavy (stejný postup jako u předchozího úkolu s rozdílem, že hlava je v záklonu a předklonu), chůze s otočkou na místě (chůze pohodlnou rychlostí, na pokyn „otočit a stát“ se pacient rychle otočí o 180° na místě a zastaví se), chůze přes překážku (pacient vyrazí normální rychlostí a překročí nachystanou překážku), chůze po schodech (nahoru i dolů, je možné využít zábradlí pro oporu), chůze s úzkou bází (tandemová chůze se založenýma rukama o délce 10 kroků), chůze se zavřenýma očima (6 metrů normální

rychlostí) a chůze pozpátku (do zastavení vyšetřujícím, alespoň 6 metrů) (Keus et al., 2014).

Bodování chůze po rovném povrchu je následující: normální stav hodnocen 3 body, znamená zvládnutí úkolu bez kompenzačních pomůcek, danou trasu ujde do 5,5 sekund normální rychlostí a nejeví známky instability. Mírná porucha (hodnocena 2 body) se vyznačuje pomalejším tempem chůze, s poruchou stereotypu chůze, trasu ujde v rozmezí 5,5-7 sekund s výchyly 15-25 centimetrů. Pacient se střední poruchou (hodnocena 1 bodem) ujde 6 metrů za víc než 7 sekund pomalým tempem se známkami instability, výchylka z dráhy v rozmezí 25-38 centimetrů a stereotyp chůze je abnormální. Těžká porucha (0 bodů) je tehdy, kdy daný úkol nesplní bez pomoci, chůze je s výchyly většími 38 centimetrů, má snahu se opírat o stěnu, chůze je nestabilní a její stereotyp je narušen ve velké míře (Keus et al., 2014).

Změna rychlosti chůze je bez patologie (bodováno 3 body), pokud je změna rychlosti plynulá, lze rozpoznat rozdíl mezi rychlostmi chůze a nedochází k výchyly z dráhy. Mírná porucha (2 body) je charakterizována mírnými výchyly z dráhy (15-25 centimetrů) a změna rychlosti není znatelná nebo pacient provádí úkol s kompenzační pomůckou. U střední poruchy (1 bod) se pozoruje nedostatečná změna rychlosti nebo chůze se změnou rychlosti, ale s velkými výchyly, pacient je nestabilní, ale dokáže to vyrovnat. Pacient s těžkou poruchou (0 bodů) nedokáže provést změnu rychlosti, chůze je s velkými výchyly a je velice nestabilní, což vede k pádu (Keus et al., 2014).

Normální provedení chůze s horizontálním otáčením (3 body) je plynulé a neovlivňuje chůzi, výchylka je do 15 centimetrů. U mírné poruchy (2 body) otáčení hlavy, které je plynulé, naruší rychlost chůze a dochází k větším výchyly. Pokud má pacient střední poruchu (hodnocena 1 bodem), dokáže ujít dráhu, ale otáčení hlavy chůzi zpomalí. Pacient s těžkou poruchou (0 bodů) dráhu ujde s velkým vychýlením, se zastávkami a se ztrátou stability. Stejně hodnocení platí u chůze s vertikálním otáčením hlavy (Keus et al., 2014).

Při otáčení na místě se pacient bez poruchy dokáže otočit do 3 sekund a stabilně se zastaví. Pacient s mírnou poruchou se otočí za více než tři sekundy bez ztráty stability nebo do tří sekund s mírnou instabilitou. Střední porucha se vyznačuje pomalou nestabilní otočkou. U těžké poruchy pacient vyžaduje dopomoc a je velice nestabilní (Keus et al., 2014).

Při testování chůze přes překážku se předpokládá v normálním stavu schopnost překročit dvě krabice od bot (3 body). Pokud pacient zvládne překonat pouze jednu krabici, ale je stabilní, je hodnocen 2 body (mírná porucha). Překročení jedné krabice se zpomalením chůze je bráno jako střední porucha (1 bod). U těžké poruchy pacient překročit krabici nezvládne (Keus et al., 2014).

Chůze do schodů bez nutné opory o zábradlí a střídáním dolních končetin je bez patologie (3 body). U mírné poruchy využívá zábradlí, dolní končetiny stále střídá. Chůze s přísunem a oporou o zábradlí je porušena středně (1 bod). Pokud je porucha těžká, pacient schody vyjít nezvládne (Keus et al., 2014).

Tandemová chůze je bez patologie, pokud pacient zvládne udělat 10 kroků bez instability. U mírné poruchy pacient zvládne udělat 7-9 kroků, u střední 4-7 a u těžké méně než 4 kroky, případně úkol vůbec neprovede (Keus et al., 2014).

Normální chůze se zavřenýma očima je stabilní, bez větších výchylek, ke značce pacient dojde do 7 sekund. U mírné poruchy pacient potřebuje kompenzační pomůcku a čas se prodlouží na 7-9 sekund. Pacienti se střední poruchou jsou instabilní a 6 metrů jdou více než 9 sekund. U těžké poruchy 6 metrů nezvládne ujít a je velice nestabilní. U chůze pozpátku je hodnocení podobné, nehodnotí akorát přesný čas provedení, pouze nestabilitu, výchylky a využití kompenzačních pomůcek (Keus et al., 2014).

K vykonání testu jsou potřeba dvě krabice, dva kužely, schody se zábradlím, páska nebo křída, dráha 6 metrů dlouhá a šířkou 30 centimetrů a stopky (Keus et al., 2014).

3.3.9 Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi (New Freezing of Gait Questionnaire)

Subjektivní metodou pro hodnocení freezingu je Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi. Dle odpovědí pacienta lze poté ohodnotit frekvenci a trvání epizod freezingu, a vliv na kvalitu života. Pacient při odpovídání otázek hodnotí situace a výskyt freezingu během posledního měsíce. Otázky jsou obodovány od 0 do 4 bodů, výsledky mohou být v rozptylu 0 až 20 bodů (Hulzinga et al., 2020). Dotazník obsahuje otázky na výskyt freezingu během minulého měsíce, na frekvenci výskytu (s možnostmi výběru méně než jednou za týden, cca jednou týdně, jedenkrát za den nebo vícekrát za den), zda se freezing objevuje při otočkách a jak často (stejně možnosti jako v předchozím dotazu), délku trvání epizody freezingu v otočce (rozděleno na trvání po dobu 1 sekundy, 2-5 sekund, 5-30 sekund nebo déle než 30 sekund), frekvenci výskytu freezingu při

iniciaci chůze (jednou měsíčně, jednou za týden, jedenkrát za den nebo vícekrát za den) a dobu epizody při iniciaci chůze (velmi krátká doba: 1 sekunda, krátká doba: 2-5 sekund, dlouhé trvání: 5-30 sekund a velmi dlouhé trvání: přes 30 sekund) (Keus et al., 2014).

3.4 Možnosti ovlivnění freezingu z hlediska fyzioterapie

Využití podnětů (cueingové strategie) je nejvíce známá možnost, jak ovlivnit freezing v rámci fyzioterapie. Pomocí zevních nebo prostorových stimulací se facilituje zahájení a průběh chůze. Podněty mohou být vizuální, akustické a somatosenzorické. V terapii lze využít i kognitivní trénink, pozornostní strategie a fyzickou aktivitu (Gao et al., 2020). Pozornostní strategie se od podnětových liší. Pozornostní strategie využívají stimuly tvořené ve vnitřním prostředí, podnětové strategie využívají zevní stimuly. Pozornostní a podnětové strategie lze kombinovat (Keus et al., 2014).

U osob s Parkinsonovou nemocí se ukázalo, že je zachována schopnost učit se motorické dovednosti, poškozená bazální ganglia však narušují následnou schopnost jejich upevnění a provedení. Díky neuroplasticitě mozku je možné oddálit vznik motorických poruch nebo je částečně kompenzovat. Pomocí zevních podnětů lze obejít porušená bazální ganglia přes kortikocerebelární dráhy, pomocí nutnosti soustředit se, řešení problémů a motivace lze zesílit zapojení kognitivních funkcí. V celkové terapii je vhodné aplikovat i aerobní trénink, který vylepší kardiopulmonální funkce a zvýší průtok krve do mozku (Magrinelli et al., 2016).

Tyto podněty nefungují u všech pacientů stejně, proto je nutné přistupovat ke každému individuálně a najít vyhovující trik k překonání epizody freezingu (Brožová, 2013). Hlavní cíle při ovlivňování freezingu jsou udržet chůzi na optimální úrovni a najít strategie, které pacient může využít akutně při probíhající epizodě (Ginis, Nackaerts, Nieuwboer & Heremans, 2018).

3.4.1 Pozornostní strategie

Jedna z možností zmírnění freezingu je využití pozornostních strategií. Principem těchto strategií je zaměření pozornosti pacienta na chůzi pomocí instrukcí k sebepobízení. Z hlediska patofyziologie pomáhá tato strategie přemístit motorickou kontrolu (která vychází z posteriorního putamen) na zaměření na cíl (zahrnující anteriorní putamen) (Ginis et al., 2018). Pozornostní strategie jsou tvořeny vnitřním prostředím a pacient se na pohyb soustředí vnitřně (Keus et al., 2014). Základní pomoc při probíhající epizodě

freezingu je volní zastavení, následný pohled vzhůru, vzpřímení trupu a poté vykročení dominantní nohou (Brožová, 2013).

Příklady těchto strategií jsou například zaměření pozornosti na dlouhé kroky, zvedání kolen do výšky, soustředění se na cílový bod, kterého chce pacient dosáhnout, a široké otočky. Pro facilitaci iniciace pohybu se doporučuje pohupování do stran před vyjitím, pohupování se zaměřením na provedení dlouhého kroku, využívá se úkrok vzad, rozhoupání paží vpřed (simuluje ukázání směru). K zahájení otočky je možné využít strategii, kdy pacient nejdříve rotuje hlavu, ale účinek na freezing je pouze mírný (otočení hlavy může limitovat rigidita) (Spildooren et al., 2017). Na lůžku lze strategii také využít pro lepší iniciaci pohybu, například před otočením na bok rozhoupat flektované kolenní klouby do stran, před postavením rozkývat trup dopředu a dozadu (Keus et al., 2014).

3.4.2 Akustické podněty

Jedna možnost využití podnětových strategií je stimulace pomocí akustických podnětů. Rytmus jako jedna z charakteristik hudby může synchronizovat neurální síť. Pomocí správného výběru hudby lze dle pohybu, respirace, tepové frekvence stimulovat a synchronizovat neurony v dané oblasti mozku. Zesílením spojení těchto neuronů dojde k déle trvajícím změnám v těle pacienta (u pacientů s freezingem zacíleným zejména na pohyb). Poslech hudby zlepšuje kognitivní, emoční, socializační a také motorické funkce, jelikož ovlivňuje různé oblasti mozku, které jsou s těmito funkcemi spojeny (Li, Zhou, Zhou, Zhu & Zhang, 2021). Li et al. (2021) vytvořil seznam vhodných skladeb individuálně pro každého pacienta, hudba byla beze slov, aby nerozptylovala pacienta od chůze. U pacientů, kterým byla ke cvičení, chůzi pouštěna hudba, došlo ke zmírnění freezingu a zlepšení kvality života, zatím však nebyl prokázán dlouhodobý efekt (Li et al., 2021).

Z hlediska auditivních podnětů se dále využívá rytmická stimulace. Pomocí rytmického podnětu ze zevního prostředí se obejdou dysfunkční bazální ganglia, kde dochází k iniciaci pohybu. Využití rytmické stimulace se využívá zejména při chůzi. Bylo prokázáno zlepšení chůze a rovnováhy (Kadivar, Corcos, Foto & Hondzinski, 2011). Ke stimulaci se používá rytmická hudba pouštěná do sluchátek nebo například metronom (Brožová, 2013). Lze také rytmicky facilitovat chůzi pomocí počítání (Magrinello et al., 2016). Při terapii freezingu je nápomocné zpívání. Zpívání jako podnět, který vychází z vnitřního prostředí pacienta, zvyšuje délku kroku, zvyšuje rychlost chůze a také snižuje

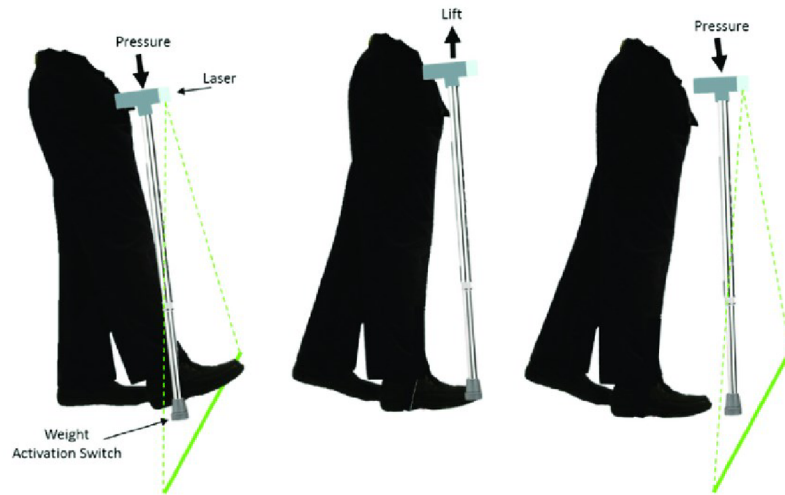
variabilitu chůze. Stimulace chůze lze také dosáhnout díky tleskání a poklepávání prstů (Devlin, Alshaikh & Pantelyat, 2019).

3.4.3 Vizuální podněty

Pomocí vizuálních podnětů lze také ovlivnit freezing, byl prokázán vliv na hypokinetický vzor chůze, chybné stereotypy chůze a iniciaci chůze. Podněty, které lze využít ke stimulaci, jsou například pásky nalepené na zemi ve vzdálenosti běžné délky kroku. Pacienti se snaží udržet délku kroku stejnou, jako jsou pásky na zemi. Ukázalo se, že díky těmto podnětům u skupiny pacientů s freezingem došlo ke zlepšení prvků chůze. Podněty ovlivnily rychlost chůze, která se zvýšila a došlo ke zvýšení délky kroku, snížila se kadence, celkový počet kroků a celkový čas chůze. Podněty také stimulovaly zvýšení maximálního rozsahu klopení pánve. Současně pozorovali zvýšení flexe kolene a dorzální flexe hlezenního kloubu (Lee, Yoo, Ryu, Park & Chung, 2012).

Ke stimulaci pomocí vizuálních podnětů se využívá laser, pomocí kterého je promítán na podlahu laserový pruh. Ve studii je rozebírán vliv laserových čar, které jsou promítány na podlahu kontinuálně ve srovnání se stimulací pouze na povel při epizodě freezingu. Bylo zjištěno, že stimulace pouze při epizodě snížila dobu epizody freezingu více než při kontinuální stimulaci. Neměla však vliv na snížení počtu epizod oproti kontinuální stimulaci, kdy se podařilo počet epizod snížit. Pro pacienty trpící freezingem je zejména důležité snížit počet epizod, jelikož to také znamená snížení rizika pádů, které se vyskytují v prvních chvílích epizody freezingu (Velik, Hoffmann, Zabaleta, Massó & Keller, 2012).

Laser se využívá v podobě holí s laserovým ukazovátkem (obrázek 3). V domácím prostředí lze vyrobit pomůcka připevněním příčné tyčky k holi, která stimuluje iniciaci kroku. Dále lze využít například překročení předmětu nebo nohy druhé osoby. Lze také upravit prostředí, aby obsahovalo vizuální podněty nápomocné k překonání freezingu, například různý vzorek na dlaždicích, rozmístění dlaždic na trávě nebo vzhled koberce (Brožová, 2013).



Obrázek 3. Hole s laserovým ukazovátkem (aktivace laseru tlakem) (Sweeney et al., 2019, s. 17).

3.4.4 Somatosenzorické podněty

K překonání freezingu lze využít somatosenzorické (taktilní) podněty. U pacientů trpících freezingem se objevuje deficit zpracovávání propriocepce. Při stimulaci pomocí vibrací se zvýší proprioceptivní informace proudící do centrální nervové soustavy, což by mohlo vylepšit deficity ve zpracovávání propriocepce a tím pádem mít pozitivní vliv na freezing. Vibrace lze využít k facilitaci nebo narušení pohybu. Pokud dochází ke stimulaci svalového vřetenka, vede to k iluzi protahování svalu, což vyvolá kontrakci antagonisty. Proto se stimulují svaly na zádech nebo zadní straně dolní končetiny, pomocí čehož se aktivují antagonisté, kteří zlepšují stereotyp chůze pacienta. Podle Pereira, Gobbi & Almeida (2016) je důležité využít ke stimulaci dolní končetinu, která je méně postižena z důvodu asymetrického postižení bazálních ganglií (více postižená bazální ganglia nejsou schopné zpracovávat proprioceptivní stimulaci pomocí vibrací). Pokud dochází ke stimulaci šlachy vibrací během epizody freezingu, zmírňuje její průběh, pokud je stimulována šlacha již před objevením epizody, stimulace nemá pozitivní efekt (Pereira et al., 2016).

Ve studii Sweeney et al. (2020) se ke stimulaci somatosenzorickými podněty využívají elektrody, které pomocí kontinuálních elektrických výbojů dosahují maximální senzorické odpovědi – intenzita nadprahově senzitivní (bez vyvolání odpovědi motorické nebo algické). Umístění elektrod bylo na musculus quadriceps femoris na straně, která byla postižena dříve. Stimulace probíhala kontinuálně během krátkého úkolu, který

zahrnoval chůzi. Vyšel najevo pozitivní vliv na snížení počtu epizod freezingu a také celkové doby trvání freezingu v on stavu. Vliv byl prokázán pouze během krátkých úloh, pozitivní účinek na delší dobu nebyl otestován (Sweeny et al., 2020).

Ke stimulaci lze využít kromě dolních končetin i horní končetiny, umístění bývá většinou nad zápěstím. Vibrace se dělí i dle druhu stimulace, která může být kontinuální nebo dle pohybu přerušovaná stimulace. Oba druhy modifikují chůzi i bez přehlčení prefrontální kůry. Vliv vibrací na otáčení v této studii nebyl potvrzen (Stuart & Mancini, 2020).

3.4.5 Fyzická aktivita

V terapii pacientů s Parkinsonovou nemocí se využívá kromě medikamentózní léčby také fyzická aktivita, která působí pozitivně na fyzickou kapacitu, chůzi, mobilitu, posturu, rovnováhu i kognitivní funkce (Lauzé, Daneault & Duval, 2016). Gilat et al. (2021) v metaanalýze shrnuje poznatky o vlivu cvičení a fyzické aktivity na freezing. Při porovnání skupin pacientů, kteří dělají jakákoliv cvičení, a pacientů bez intervence, byl shledán pozitivní efekt fyzické aktivity, ale pouze v období, kdy probíhal trénink, dlouhodobý efekt nebyl prokázán. Další porovnání fyzické aktivity a cvičení se provedlo pomocí vytvoření tří skupin, první skupina dělala cviky a aktivity specificky cílené na překonání freezingu (antifreezingové triky), druhá skupina dělala aktivity zaměřené na problémy relevantní k freezingu a třetí skupina pacientů prováděla cviky obecné, nespécifické a nerelevantní k freezingu (Gilat et al., 2021). Antifreezingové triky jsou využívány u pacientů, které freezing již běžně omezuje. Tento způsob terapie zahrnuje zejména podnětové a pozornostní strategie (popsány v předchozích podkapitolách), přípravu pacientů na situace, které freezing vyvolávají, důležité jsou také strategie pro prevenci pádů (Gilat et al., 2020). Do cviků zaměřených na problémy relevantní k freezingu (druhá skupina) se řadí například cílená terapie na více postiženou stranu těla nebo naopak terapie vylepšující funkci méně postižené strany těla, dále využití standartní fyzioterapie. Další relevantní problém, na který se cílí aktivity, je asymetrie kroků (Ricciardi et al., 2015). Jako fyzická aktivita relevantní k freezingu se využívá balanční trénink, trénink otáčení, kognitivní trénink a trénování dual task úkolů. Tyto aktivity se aplikují u pacientů s freezingem vyskytujícím se méně často (méně než jednou za týden). Třetí skupina pacientů prováděla cviky obecné, nespécifické a nerelevantní k freezingu. Tyto nespécifická cvičení (tai-chi, jóga, tanec, jízda na kole, plavání) je

vhodné u pacienta s Parkinsonovou nemocí využít co nejdřív, aby ovlivnily fyzickou kondici, kognitivní funkce i poruchy spánku a také facilitují zpracovávání procesu chůze, tím by pravděpodobně mohly oddálit výskyt freezingu. Aktivity jako nordic walking nebo tancování tanga facilituje rytmické pohyby pomocí externích podnětů, tím pádem mohou být prospěšné pro pacienty, kteří již freezigem trpí. V porovnání tří skupin měly pozitivní efekt na freezing cvičení cílené specificky na překonání freezingu a cvičení na potíže, které jsou k freezingu relevantní. I přes výše zmíněné benefity nespécifické cvičení freezing nezlepšilo, ale je možný pozitivní účinek na freezing, pokud se aktivity zahájí v dřívější fázi onemocnění (Gilat et al., 2021).

Často se v terapii využívá trenažér na chůzi, který má na freezing také pozitivní vliv. Pomocí chůze na trenažéru dochází ke generování obvyklého a rytmického vzoru chůze, díky kterému se předchází vzniku freezingu. V kombinaci s vizuálními podněty (promítané na pás trenažéru) je chůze na trenažéru více efektivní v redukci freezingu, než pouze chůze bez vizuálních podnětů (Schlick et al., 2015).

V terapii má své místo také využití senzomotorického balančního tréninku (Gao et al., 2020). K ovlivnění freezingu je nutné s pacienty dělat cviky, které kopírují situace vyvolávající freezing. Může to být například provádění dlouhých kroků a procházení mezi dveřmi, úzkými prostory, překročení překážky, obcházení překážky nebo nácvik otoček. Tyto úkoly se dají zakomponovat do jedné překážkové dráhy, kterou pacient může překonávat na terapii i doma (zde je nutné dbát na bezpečnost, například trénování otoček v rohu místnosti). Pokud pacient zvládá dokončit tyto úkoly bez větších problémů, lze vše ztížit přidáním kognitivního nebo motorického úkolu (King & Horak, 2009).

3.4.6 Kognitivní trénink

Vzhledem k teoriím patofyziologie freezingu je možný pozitivní vliv kognitivního tréninku na freezing. Snížením exekutivní dysfunkce dojde ke snížení míry freezingu pomocí zlepšení funkce fronto-striatální. Walton et al. (2018) v randomizované studii cílí kognitivním tréninkem na exekutivní funkce. Došlo k výraznému zmírnění freezingu, ale pouze v on stavu, v off stavu zřejmě funkce pacienta byly natolik narušeny, že nedokázal přijímat benefity z kognitivního tréninku. Zlepšení v on stavu nebylo zároveň pozorováno se změnou exekutivních funkcí, ale došlo ke zrychlení zpracovávání informací a zlepšení poruch spánku (Walton et al., 2018).

Pacienti trpící freezingem mají narušenou schopnost dělit pozornost a měnit pozornost z jednoho podnětu na druhý. V terapii se využívá například přidání kognitivního úkolu ke cvičení, počítání, vyjmenovávání určitých slov nebo konverzace. Druhá možnost je měnit pozornost z jednoho úkolu na druhý, například chození po značkách na zemi s čísly/písmeny ve správném pořadí. Lze využít také boxování, u kterého se pacientovi dávají podněty auditivní (slovní pokyny – levá ruka) a vizuální (využití terče). Pozornost se tedy musí měnit mezi jednotlivými podněty a pacient si musí jeden podnět vybrat. Aktivita, při které se také zapojí dělení pozornosti, je trasa s překážkami spojená s kognitivním úkolem (Peterson, King, Cohen & Horak, 2015).

Druhý přístup používá inhibici. Například při boxování jsou pacientovi dávány podněty dvou typů, jeden signalizuje, že má pacient zahájit pohyb, druhý znamená, že pacient má zůstat v klidu. Další možnost u boxování je instruovat na bouchnutí opačnou rukou, než terapeut vyslovil. Kognitivní aktivita při chůzi využívá například karty různých barev s psanými slovy, které vyjadřují barvu, ale jinou, než je barva karty. Pacient má za úkol podle instrukcí terapeuta stoupnout na kartu, která se barvou shoduje s barvou, kterou vyslovil terapeut, nebo stoupnout na kartu, kde je napsaná barva, kterou terapeut vyslovil (Peterson et al., 2015).

3.4.7 Trénink ve virtuální realitě

K ovlivnění freezingu a chůze se využívá také trénink ve virtuální realitě, díky kterému lze pomocí vizuální stimulace ovlivnit jak motorické, tak kognitivní funkce (Muthukrishnan et al., 2019). Virtuální realita nabízí možnost stimulovat situace z běžného života vyvolávající freezing, je možnost prostředí měnit a vytvořit tak individuální trénink pro každého pacienta dle jeho potřeb. Ve studii Janeh et al. (2019) byl zkoumán zejména účinek virtuální reality na vyrovnání asymetrie kroků. Nejvhodnějším druhem stimulace je virtuální realita s disociací od vizuálních a proprioceptivních podnětů (změnou polohy dolní končetiny, která dělá kratší kroky, ve virtuální realitě), díky těmto podmínkám pacient může dosáhnout symetrie chůze a předejít freezingu. Dlouhodobé účinky ještě nebyly prozkoumány (Janeh et al., 2019). Killane et al. (2015) využívá trénink ve virtuální realitě zároveň s prováděním motoricko-kognitivního úkolu. Prostředí ve virtuální realitě představovalo dlouhou chodbu s dveřmi a zúženými místy. Při procházení chodbou pacient chodil po balanční ploše a zároveň musel zmáčknout tlačítko, když se objevil zelený křížek, ostatní stimuly

měl ignorovat. Tato metoda tréninku výrazně snížila počet epizod freezingu (Killane et al, 2015). Podle Muthukrishnan et al. (2019) nebyl prokázán lepší účinek tréninku ve virtuální realitě ve srovnání s aktivní terapií bez virtuální reality (Muthukrishnan et al., 2019).

3.5 Další druhy léčby freezingu

Vzhledem k nejasné patofyziologii freezingu není určena léčba, která by vyhovovala a působila na pacienty s freezingem stejně efektivně. V kombinaci s využívanými podnětovými, pozornostními strategiemi, probíhajícím kognitivním tréninkem či prováděním fyzické aktivity se využívá farmakologická léčba, případně hluboká mozková stimulace nebo stimulace míšni (Gao et al., 2020).

3.5.1 Farmakoterapie

První volbou léčby pomocí farmak v případě off freezingu je levodopa – prekurzor dopaminu. Levodopa je jeden z nejméně efektivních léků působících na motorické symptomy Parkinsonovy nemoci, při dlouhodobém užívání jsou však popisovány vedlejší účinky ve formě dyskinezií a motorických fluktuací (Zhang, Han, Chen & Yuan, 2021). Podávání levodopy výrazně snižuje počet a frekvenci epizod freezingu. Epizoda off freezingu trvá déle než v on stavu, díky levodopě dochází ke snížení celkového času v off stavu a tím i zkrácení délky epizody. Některým pacientům bohužel na freezing levodopa nepomáhá. Levodopu lze přijímat orálně nebo pomocí perkutánní endoskopické gastrostomie kontinuálními intestinálními infuzemi. Zde jsou pozorovány lepší výsledky v rámci dlouhodobého hlediska. To je způsobeno nejspíše lepším vstřebáváním přímo z jejunu případně stabilní koncentrací levodopy v plazmě, tudíž nedochází ke stimulaci striata kolísavým množstvím dopaminu (jako je to u orálního užívání) (Gao et al., 2020).

Agonisté dopaminu působí na receptory pro dopamin, zejména jsou agonisté D2 receptorů s částečným účinkem na D3 a D1 receptory (Zhang et al., 2021). Do skupiny těchto léčiv patří například apomorfin, pramipexol, rotigotin a ropinirol. V léčbě se využívá v časných fázích Parkinsonovy nemoci jako monoterapie, případně v pozdních fázích nemoci jako doplňková léčba k podávání levodopy. V obou případech agonisté pozitivně působí na chůzi, zlepšují iniciaci chůze, otáčení a rychlost chůze (Gao et al., 2020). Při užití pramipexolu došlo k výraznému snížení freezingu (Kano et al., 2008). V jiné studii byl ve srovnání v použití transdermální náplasti s rotigotinem, pramipexolem a ropinirolem pozorován významný pozitivní účinek na freezing transdermální náplasti s rotigotinem, což lze vysvětlit vyšší afinitou k receptorům dopaminu (Ikeda, Hirayama, Takazawa, Kawabe & Iwasaki, 2016).

Další skupina léčiv jsou MAO-B inhibitory. Působí na monoaminoxidázu B, což je protein vyskytující se v mitochondriální membráně. Enzym monoaminoxidáza B

rozkládá monoaminy (dopamin). Díky inhibici tohoto enzymu dochází ke zvyšování hladiny dopaminu v mozku (Zhang et al., 2021). Příklady léků této skupiny jsou selegilin a rasagilin (Gao et al., 2020). Užívání selegilinu je spojeno se sníženým rizikem rozvoje freezingu. Ve studii, kdy se selegilin využíval jako doplněk ve farmakoterapii, došlo k výraznému zmírnění freezingu (Iijima, Mitoma, Uchiyama & Kitagawa, 2017). Po užívání rasagilinu jako doplnění jiné terapie antiparkinsoniky bylo pozorováno zmírnění freezingu (Cibulcik et al., 2016).

Metylfenidát ovlivňuje systém dopaminu a noradrenalinu. Moreau et al. (2012) ve studii metylfenidát využíval jako doplňkovou léčbu. Výsledkem této studie bylo zjištění pozitivního účinku na freezing nereagující na levodopu (Moreau et al., 2012). Některé studie pozitivní účinek potvrdily, jiné ho vyvrátily. Pro důkladné prozkoumání účinku metylfenidátu je nutné provést další studie (Gao et al., 2020).

Amantadin je léčivo, které zvyšuje uvolňování dopaminu do synaptické štěrbině (Zhang et al., 2021). Většina studií prokázala zmírnění freezingu po užívání amantadinu (opět jako doplňková léčba ostatních antiparkinsonik) (Gao et al., 2020).

3.5.2 Hluboká mozková stimulace

Hluboká mozková stimulace je metoda využívaná k ovlivnění motorických poruch u Parkinsonovy nemoci. Při následném zlepšení motorických poruch lze snížit množství podávané dopaminergní medikace a tím dochází i ke snížení výskytu polékových dyskínéz a off stavů. Indikací k této metodě je zejména výrazná limitace farmakorezistentními poruchami motoriky. Je důležité zvážit, zda pacient zvládne operační výkon a pooperační období. Pro stimulaci je nutné implantovat elektrody do vhodného anatomického cíle (například subthalamické jádro, vnitřní pallidum, pedunkulopontinní jádro nebo ventrální intermediární jádro thalamu). Po implantaci se naprogramuje neurostimulátor na různou frekvenci (liší se dle anatomických cílů), různou šířku proudu a amplitudu. Nastavené parametry se testují až se dosáhne chtěného efektu bez velkých nežádoucích účinků (Baláž, 2013).

Stimulace subthalamického jádra je nejčastěji používaná stimulace. Dělí se dle využívané frekvence na stimulace vysokou a nízkou frekvencí. Při použití vysoké frekvence – 130 Hz, několik studií prokázalo pozitivní účinek na poruchy chůze a freezing v případě stavu bez podávání medikace. Pokud je pacient současně léčen farmaky, nebyl zaznamenán přínos stimulace na freezing, což je pravděpodobně

způsobeno malou součinností farmak a stimulace (Gao et al., 2020). U některých pacientů v pooperačním období došlo ke zhoršení a vyvolání nových epizod freezingu, tyto případy jsou ale vzácné. Příčinou může být špatné umístění elektrod, případně je nutné upravit parametry stimulace (Fleury et al., 2016). Stimulace nízkou frekvencí – 60 Hz, účinkuje na freezing pozitivně (z krátkodobého i dlouhodobého hlediska). Porovnání účinku stimulace vysokou nebo nízkou frekvencí na freezing není jednoznačné (Gao et al., 2020), některé studie stimulaci nízkou frekvencí vyzdvihují (Xie et al., 2018), jiné tvrdí, že stimulace různými frekvencemi jsou bez rozdílu (Phibbs, Arbogast & Davis, 2014).

Druhý anatomický cíl pro stimulaci je pedunkulopontinní jádro. Tato oblast byla vybrána zejména za účelem ovlivnění posturální instability a freezingu. Stimulace více působí na posturální instabilitu (Baláž, 2013). Mestre et al. (2016) ve své studii zaznamenal pozitivní účinek i na freezing. Tento typ stimulace bude nutné nadále zkoumat (Mestre et al., 2016).

Při kombinaci stimulace subthalamického jádra a retikulární části substantia nigra vysokou frekvencí (130 Hz) a nízkou frekvencí (63 Hz) došlo ke snížení frekvence výskytu freezingu (Valldeoriola et al., 2019).

3.5.3 Míšní stimulace

Míšní stimulace je minimálně invazivní metoda, která se primárně využívá u pacientů s chronickou bolestí (zejména neuropatickou bolestí). Nyní je zkoumán účinek této metody na freezing u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Elektrody jsou umístěny do epidurálního prostoru míchy pod Rexedovy laminy a processus spinosus obratle. Podle technického provedení by se princip účinku míšní stimulace dal vysvětlit facilitací lokálního okruhu v míše. Vzhledem k pozitivnímu účinku na poruchy chůze a freezing u Parkinsonovy nemoci, které jsou způsobeny dysfunkcí v dráhách v mozku, stimulace nejspíš funguje na principu facilitace suprasegmentální oblasti pomocí vzestupných drah míchy (Fonoff et al., 2019).

Využití míšní stimulace v terapii freezingu se ukázalo jako úspěšné. Při uložení elektrod do epidurálního prostoru horní části hrudní míchy (Th2-Th4) a stimulaci 300 Hz bylo pozorováno významné zlepšení freezingu (Pinto de Souza et al., 2017). Stimulace v oblasti hrudní míchy Th8-Th10 dosáhla snížení počtu epizod freezingu. Parametry stimulace byly v rozmezí 200-500 μ s/30-130 Hz (Samotus, Parrent & Jog, 2018).

Tuto metodu lze zvolit při léčbě freezingu, který je rezistentní na léky a nebyla účinná ani hluboká mozková stimulace nebo je pacient kontraindikován k výkonu hluboké mozkové stimulace (Fonoff et al., 2019).

3.5.4 Neinvazivní metody

Ke stimulaci lze využít i neinvazivní metody, například stimulace nervus vagus. Nervus vagus byl stimulován transkutánní elektrickou nervovou stimulací pod mandibulou mediálně od m. sternocleidomastoideus. Stimulace probíhala 120 sekund. Tato metoda působí na freezing úspěšně, ale mechanismus účinku zatím není znám (Mondal, Choudhury, Simon, Baker & Kumar, 2019). Další neinvazivní metoda, která se zdá účinnou k ovlivnění freezingu, je transkraniální magnetická stimulace. Využívá rychlých změn magnetického pole, které aktivují neurony v mozkové kůře. Podobného mechanismu využívá transkraniální stimulace stejnosměrným proudem, facilituje excitabilitu mozkové kůry. Bylo pozorováno zlepšení freezingu, ale vliv této stimulace bude muset být více prozkoumán (Gao et al., 2020).

4 KAZUISTIKA

4.1 Základní údaje

Iniciály: J. M.

Pohlaví: žena

Věk (rok narození): 79 let (1943)

Diagnóza: Parkinsonova nemoc

Datum vyšetření: 10. 03. 2022

Doba od podání léků: 40 minut, on stav

4.2 Anamnéza

Osobní anamnéza:

Nemoci: Parkinsonova nemoc (diagnostikováno 2011), neuropatie DKK, paramediální herniace ploténky L5/S1 s bolestí LDK v L5 dermatomu (2007, po RHB je stav nyní stabilizován), karcinom prsu a pankreatu (chemoterapie, operační výkon)

Operace: pro arytmiie provedena ablace abnormální tkáně v srdci (2011), operační výkon pro karcinom prsu a pankreatu (2020)

Úrazy: 4x větší pád z důvodu freezingu (naražený nos, pády na obličej) od doby diagnózy Parkinsonovy nemoci

Rodinná anamnéza:

Matka měla Parkinsonovu nemoc, otec zemřel na rakovinu hrtanu. Manžel má Parkinsonský syndrom.

Sociální anamnéza:

Pacientka žije v rodinném domě s malou zahradou, s manželem. V domě má 14 schodů, které jsou pro ni náročné vyjít.

Sportovní anamnéza:

Pacientka dělá lehčí práci na zahrádce a chodí na krátké procházky (kolem 200 m). Jednou týdně dochází na skupinové cvičení s ostatními pacienty s Parkinsonovou nemocí.

Farmakologická anamnéza:

Loradur, Letrox 50, Atram, Pradaxa, Requip Modutab, Tadoplen 100: dávkování 7-11-15-19, Isicom, Zolofit, Trozel, Novetron dle potřeby, Betahistin, Zaldiar dle potřeby, Motilium, Kreon 25000, Helicid

Alergologická anamnéza:

Není relevantní

Nynější onemocnění:

Pacientce byla Parkinsonova nemoc diagnostikována v roce 2011. Jako počáteční symptomy toho času udávala nejistou chůzi s velkými výchyly, pocit nestability, vyskytovaly se motorické fluktuace. Nyní jako největší problém udává chůzi, výskyt freezingu, nestabilní chůze je pro ni namáhavá a často se zadýchává. Pacientka trpí bradykinezi a pokročilými motorickými fluktuacemi. U pacientky se vyskytují dyskinetické pohyby, které ji velice unavují, zmírňují se, pokud si lehne a odpočine si. Při chůzi využívá oporu o trekingové hole, doma se bez trekingových holí musí opírat o nábytek nebo využívá chodítka, se kterým se jí chodí lépe. Pacientka má téměř konstantně závratě. Při dotazu na problémy s polykáním udává, že při polykání musí dávat pozor, občas má pocit špatného polknutí. Pacientka neudává pocit tuhosti ani výskyt třesu, neudává problémy se spánkem, je bez poruchy řeči.

Freezing se u pacientky vyskytuje nahodile, nevyvolávají ho stejné situace. Situace, které vyvolávají freezing, jsou například chůze po úzké pěšince na zahradě, chůze úzkým prostorem (ale průchod dveřmi ne) a běžné situace jako nesení hrnku v domě. Epizoda freezingu trvá kolem 30 s, někdy ji pomůže k překonání epizody dupnutí, často ji ale musí pomoci epizodu překonat manžel, který ji dovede k místu, kde si může sednout a odpočinout. Epizoda freezingu, která trvá 30 sekund, ji vyčerpá a následně musí odpočívat a například celé dopoledne cítí ztuhlé nohy a má problém s iniciací chůze. Frekvence výskytu epizod je různá, freezing u iniciace chůze se vyskytuje více než jednou za den, epizody se silnější intenzitou a délkou trvání se vyskytují každý druhý den. Více se freezing objevuje v době wearing-off, během dne před podání další dávky medikace. Freezing se projevuje u pacientky krátkými neefektivními kroky i kompletní akinezi.

Z důvodu freezingu a posturální instability pacientka padá, častější jsou menší pády (zvládne pád zbrzdít pomocí zachycení o nábytek, stěnu), od doby diagnózy

Parkinsonovy nemoci se u ní vyskytly čtyři velké pády. Když padá (velký pád), popisuje pocit zamrznutí i horních končetin (kompletní akineze), tudíž padá na obličej. Výskyt freezingu ji omezuje v některých činnostech, bojí se sama vyrazit do města, na delší procházku a nemůže řídit auto. ADL doma zvládá spolu s dopomocí manžela.

4.3 Orientační kineziologické vyšetření

Stoj:

Pánev v rovině, levá taile menší. Levý ramenní kloub je výš, dolní úhel levé lopatky je výš. Břišní stěna mírně vyklenutá (oslabení hlubokého stabilizačního systému). Bederní lordóza je vyhlazená, mírná protrakce ramenních kloubů, mírné flekční postavení trupu, bez flekčního držení kolenních kloubů. Pravá dolní končetina je v mírné zevní rotaci. V pravé podklíčkové oblasti je zaveden port z důvodu předchozí chemoterapie.

Orientační svalová síla:

Svalová síla byla vyšetřena orientačně, je oslabena levá dolní končetina, na horních končetinách je svalová síla v normě bilaterálně.

Rozsahy pohybů:

Rozsahy pohybů byly vyšetřeny orientačně a jsou u pacientky v normě.

4.4 Neurologické vyšetření

Pacientka je vigilní, autopsychicky, allopsychicky a somatopsychicky orientovaná, spolupracuje.

Vyšetření hlavových nervů

Vyšetření hlavových nervů je bez patologického nálezu, je pouze patrná mírná hypomimie.

Mozečkové funkce

Zkouška malé asynergie (zvrácení trupu), zkouška taxe, zkouška Stewarta-Holmese a vyšetření diadochokinézy bylo negativní. Při zkoušce pasivity byla patrná mírná větší exkurze pravé horní končetiny s porovnáním levé horní končetiny.

Elementární reflexy posturální

Přítomný fenomén ozubeného kola: výrazné naskakování šlachy bicepsu při provádění sakadovaných flexí v loketním kloubu bilaterálně.

Rigidita při extenzi loketního kloubu nebyla patrná bilaterálně.

Napínací reflexy

Horní končetiny: normoreflexie bicipitového, tricipitového styloradiálního a pronačního reflexu bilaterálně

Dolní končetiny: normoreflexie patelárního reflexu na pravé dolní končetině, areflexie patelárního reflexu na levé dolní končetině, areflexie Achillovy šlachy a medioplantárního reflexu bilaterálně.

Spastické jevy:

Na horních i dolních končetinách v normě bez patologického nálezu.

Paretické jevy:

Na horních i dolních končetinách v normě bez patologického nálezu.

Vyšetření jemné motoriky a úchopů:

Úchopy pacientka zvládá bez problémů, úkoly jemné motoriky také, má pouze problém s precizními činnostmi (například navlékání nitě do jehly). Finger-tapping provádí pomalým tempem, na levé horní končetině mírně pomaleji.

Čítí:

Orientační vyšetření čítí poukázalo na zhoršenou kvalitu čítí na levé dolní končetině, zejména ze zevní strany bérce. Pravá dolní končetina a horní končetiny v normě.

Modifikovaná stupnice dle Hoehnové a Yahra: 2,5. Pacientka má oboustranné postižení s mírnou poruchou rovnováhy, schopna vyrovnat stoj při zkoušce zvrácení trupu (postižení je více na levé straně).

Functional Reach test:

Naměřeno 27 cm, pacientka má nízké riziko pádu.

4.5 Vyšetření stoje

Rombergova zkouška:

Stoj I.: nestabilní, titubace do všech stran, zvládne 30 sekund

Stoj II.: nestabilní stoj s většími titubacemi, zvládne 30 sekund

Stoj III.: více nestabilní stoj s velkými titubacemi, zvládne 20 sekund

Stoj na jedné dolní končetině:

Stoj na pravé dolní končetině: s otevřenýma i zavřenýma očima nezvládne

Stoj na levé dolní končetině: s otevřenýma očima s velkými titubacemi zvládla 5 sekund, se zavřenýma očima nezvládne

Tandemový stoj:

V tandemovém stoji s pravou dolní končetinou vpředu zvládne vydržet cca 4 sekundy, poté tendence k pádu. Tandemový stoj s levou dolní končetinou vpředu nezvládne.

4.6 Vyšetření chůze

Chůze I:

Pacientka chodí v mírném semiflekčním držení se souhybem horních končetin (souhyb levé horní končetiny je trochu menší), kroky jsou kratší a občas se vyskytne flekční držení kolenních kloubů. Odvíjení a dopad plosky je v normě, je přítomen úder paty (heel strike). Chůze je vyšetřena na vzdálenosti 7 metrů. Chůze je mírně nestabilní, s výchyly cca 15 cm do obou stran. Chůze je pomalejšího tempa. Iniciale, průběh i otočení je bez freezingu, hesitací.

Chůze II:

Se zavřenýma očima je pacientka více nejistá, výchyly jsou větší (cca 30 cm) do obou stran. Chůze se zpomalila a objevily se jemné hesitace.

Tandemová chůze:

Tandemová chůze je nejistá, s titubacemi, ujde 9 kroků.

Chůze po špičkách:

Chůzi po špičkách pacientka zvládá s titubacemi, nemá větší tendence k pádu.

Chůze po patách:

Chůzi po patách má pacientka méně jistou než po špičkách, s většími titubacemi.

Chůze do schodů a ze schodů:

Pacientka při chůzi do schodů i ze schodů využívá oporu o hole nebo o zábradlí, střídá nohy.

4.7 Funkční testy chůze

Timed Up and Go Test

1. pokus: 15,42 s

2. pokus: 15,25 s

Pacientka podle výsledků spadá do skupiny osob s rizikem pádu (hraniční hodnota 11,5 s).

Šestimínutový test chůze

Délka trasy: 270 m

Borgova škála vnímaného úsilí: 11

Tepová frekvence: 0 min – 74, 2 min – 83, 4 min – 94, 6 min – 103, klid – 74

Saturace krve kyslíkem: 0 min – 98 %, 2 min – 94 %, 4 min – 88 %, 6 min – 90 %, klid – 98 % (po 3 minutách)

Pacientka ušla 270 m, což je méně než hraniční hodnota (370 m) u osob s Parkinsonovou nemocí. Kolem 4 a 6 minuty provádění testu došlo k mírné desaturaci na 88 % a 90 %, ve stejném úseku také došlo ke zvýšení tepové frekvence, test pro pacientku byl po 4 minutách už více náročný. Dle Borgovy škály vnímaného úsilí pacientka udává subjektivně vnímané úsilí pro provedení testu jako docela lehké.

Desetimetrový test chůze

Provedeno pohodlnou rychlostí:

1. pokus: 14,02 s

2. pokus: 12,36 s

Průměrná rychlost: 0,72 m/s

Provedeno maximální rychlostí:

1. pokus: 11,47 s

2. pokus: 10,92 s

Průměrná rychlost: 0,89 m/s

Rychlost chůze: nižší než 1,1 m/s (hodnota pozitivní pro model předvídání pádů ve třech krocích)

Five Times Sit-to-Stand Test

Pacientka zvládla tento test za 13 sekund (limit pro určení rizika pádu je 16 sekund).

Test rychlých otoček na místě:

Provedení bez dual task: u třetí a čtvrté otočky byly vidět mírné hesitace na obě strany, freezing se nevyskytl bilaterálně

Provedení s dual task (kognitivní úkol – vyjmenovávání zvířat): taktéž u posledních dvou otoček byly vidět mírné hesitace bilaterálně, větší instabilita

Freezing of Gait Score:

Bodováno 0-3 (popsáno v dřívější kapitole)

1. **Zahájení chůze:** 0 (není freezing)
2. **Otáčení ve směru hodinových ručiček:** 0
3. **Otáčení proti směru hodinových ručiček:** 0
4. **Procházení dveřmi:** 0

Skóre: celkem 0 bodů = chůze pacientky byla bez freezingu i festinací

Dynamic Parkinson Gait Scale:

1. **Chůze 7 metrů vpřed:**
pomalá chůze, mírné hesitace = 1
2. **Chůze 3 metry vzad:**
pomalá chůze s mírnými hesitacemi = 1
3. **Otočení o 360° do pravé strany na místě:**
mírné hesitace = 1
4. **Otočení o 360° do levé strany na místě:**
mírné hesitace = 1
5. **Překračování imaginární překážky nejprve pravou nohou:**
výraznější hesitace = 2

6. **Překračování imaginární překážky nejprve levou nohou:**

výraznější hesitace, krátký motorický blok = 3

7. **Projít prostorem 50 cm mezi židlemi:**

výraznější hesitace = 2, (pacientka udává, že podobné situace jindy dělají větší problémy a vyvolávají freezing)

8. **Chůze s kognitivním úkolem (vyjmenovávání zvířat):**

pomalejší chůze s mírnými hesitacemi = 1

Skóre: 12 bodů (z maximálních 40)

Značí nízké skóre a testování nevyvolalo freezing, je ale patrná porucha chůze.

Functional Gait Assesment:

1. Chůze po rovném povrchu:

Pacientka 6 metrů ujde do 7 sekund, chůze je pomalejší, s mírně narušeným stereotypem a výchyly z trasy v rozmezí 15-25 cm = mírná porucha (2 body)

2. Změna rychlosti chůze:

Pacientka zvládá změnu rychlosti chůze, která ale není tak znatelná, malé výchyly (15-25 cm) = mírná porucha (2 body)

3. Chůze s horizontálním otáčením hlavy:

Otáčení hlavy je plynulé, vyskytují se výchyly (15-25 cm) a plynulost chůze je mírně narušená = mírná porucha (2 body)

4. Chůze s vertikálním otáčením hlavy:

Předklon a záklon hlavy pacientka provádí, chůze je pomalejší, výchyly jsou větší (25-38 cm) a subjektivně pacientka popisuje větší nejistotu než u chůze s horizontálním otáčením hlavy, ale danou trasu zvládne ujít = střední porucha (1 bod)

5. Chůze s otočkou na místě (pivotování):

Pacientka provedla otočku do 3 sekund a zastavila se, ztratila stabilitu, kterou vyrovnala pár kroky = mírná porucha (2 body)

6. Chůze přes překážku:

Pacientka zvládla překročit jednu krabici, tempo chůze se zpomalí, až skoro zastaví před překážkou, úkol zvládla (ale udává, že občas překážky doma nezvládne překonat a vyvolávají freezing) = střední porucha (1 bod)

7. Chůze s úzkou bazí:

Pacientka ujde 9 kroků, s titubacemi = mírná porucha (2 body)

8. Chůze se zavřenýma očima:

Pacientka 6 metrů ujde za 12 sekund, s narušeným stereotypem chůze, chůze je nestabilní s velkými výchyly = střední porucha (1 bod)

9. Chůze pozpátku:

Pacientka 6 metrů ujde pomalu, vyskytuje se abnormální stereotyp chůze se známkami instability a velkými výchyly (25-38 cm) = střední porucha (1 bod)

10. Chůze po schodech:

Při chůzi do schodů a ze schodů pacientka střídá nohy a pomáhá si oporou o zábradlí = mírná porucha (2 body)

Skóre: celkem 16 bodů z maximálních 30. Osoba s rizikem pádu získá skóre <15 bodů. Pacientka podle Functional Gait Assessment není osoba s rizikem pádu, ale její skóre je blízko hraniční hodnotě.

Nový dotazník hodnotící freezing (New Freezing of Gait Questionnaire):

1. Vyskytuje se u vás freezing?

Ano.

2. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu?

Velmi často, více než jednou za den.

3. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu v otočkách?

Nikdy.

4. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu při zahájení chůze?

Velmi často, více než jednou za den.

5. Jak dlouho trvá vaše nejdelší epizoda freezingu při zahájení chůze?

Velmi dlouho, nemůže se rozejít déle než 30 s, většinou potřebuje pomoc k překonání epizody.

Model predikce pádů ve třech krocích:

Historie pádů (Došlo v posledních měsících u osoby s PN k pádu?): Ano (6 bodů)

Otázka z New Freezing of Gait Questionnaire (Došlo u osoby s PN v posledním měsíci k zamrznutí – freezingu?): Ano (6 bodů)

Rychlost chůze (při Desetimetrovém testu chůze): pod 1,1 m/s (2 body)

Celkem: 14 bodů = vysoká pravděpodobnost pádu v příštích šesti měsících (85 %)

Schopnost transferů:

Pacientka zvládá přesuny, zvládá sedání, vstávání a otáčení na lůžku, nevyskytuje se u transferů freezing.

4.8 Závěr vyšetření

Při vyšetření pacientky jsem již z anamnézy zjistila, že pacientku nejvíce trápí a omezuje posturální instabilita, výskyt dyskinetických pohybů, nestabilní a nejistá chůze a výskyt off freezingu. Epizody freezingu se vyskytují nahodile ve formě krátkých neefektivních kroků nebo kompletní akineze a pokud se vyskytnou, trvají kolem 30 s a vyčerpají pacientku například na celé dopoledne. Freezing vede i k pádům. Při chůzi využívá v domácím prostředí chodítka nebo opory o okolní předměty, ve venkovním prostředí trekingové hole. U pacientky se vyskytuje bradykineze a zmínila i počínající potíže s polykáním. Onemocnění ji omezuje v ADL činnostech a v činnostech, které by ráda ve volném čase dělala.

Z hlediska neurologického vyšetření byla při vyšetření mozečkových funkcí patrna menší exkurze levé horní končetiny při zkoušce pasivity. Elementární reflexy posturální jsou u pacientky přítomny bilaterálně. Napívací reflexy byly pozměněny na dolních končetinách – areflexie L5-S1 bilaterálně a L4 na levé dolní končetině. Orientačním vyšetřením cití bylo zjištěno snížené cití na levé dolní končetině distálně na zevní straně bérce (může být z důvodu neuropatie a předchozí herniace ploténky s iradiací

do dermatomu L5). Zhodnocení stavu dle modifikované stupnice Hoehnové a Yahra je 2,5 stupně: pacientka má oboustranné postižení s mírnou poruchou rovnováhy, schopna vyrovnat stoj při zkoušce zvrácení trupu (postižení je více na levé straně).

Při vyšetření stoje byla zjištěna nestabilita ve stoji s titubacemi (Rombergova zkouška), stoj na jedné dolní končetině pacientka nezvládne oboustranně, tandemový stoj také nezvládne. Při aspekci chůze byla patrná instabilita, pomalejší tempo a mírné semiflekční držení těla. Jiné modifikace chůze pacientka zvládá s většími obtížemi, s titubacemi a někdy i s tendencí k pádu.

Při vyšetření pomocí funkčních testů chůze se freezing nevyskytl (pravděpodobně z důvodu, že pacientka byla v on stavu), ale byly patrné poruchy chůze a instabilita. Výsledný čas vykonání Timed Up and Go Test byl vyšší než hraniční hodnota, tudíž podle něj pacientka spadá do skupiny s rizikem pádu. Podle šestiminutového testu chůze pacientka ušla méně metrů, což značí poruchu chůze, podle Borgovy škály vnímaného úsilí pro ni test byl docela lehký. Podle testu Five Times Sit-to-Stand Test pacientka nepatří mezi osoby s rizikem pádů. V testu rychlých otoček na místě byly patrné hesitace, ale freezing otočky nevyvolaly (pacientka udává, že otočky u ní freezing nevyvolávají). Podle Freezing of Gait Score pacientka získala 0 bodů, což znamená žádný výskyt freezingu a větších hesitací. Tento výsledek je v rozporu s výsledkem z testu rychlých otoček, protože při testu rychlých otoček byly patrné hesitace. Otočky ve Freezing of Gait Score zvládla bez problémů a poruchy chůze se nevyskytly. Tento výsledek může být z důvodu zvolené pomalejší rychlosti u otáčení při vyšetření Freezing of Gait Score z důvodu posturální instability a závratí. Celkové skóre Dynamic Parkinson Gait Scale vyšlo 12 bodů z 40. Nižší skóre neznačí aktuální výskyt freezingu, ale je patrná porucha chůze. Podle Functional Gait Assessment není pacientka osoba s rizikem pádu, ale počet bodů se blížil hraniční hodnotě.

Při vyšetření se nepodařilo vyšetřit freezing nejspíš z důvodu, že pacientka byla v on stavu. Byly však patrné poruchy chůze, instabilita a hesitace. Podle modelu predikce pádů ve třech krocích je u pacientky vysoká pravděpodobnost pádu v příštích šesti měsících. Výsledky Timed Up and Go Test pacientku také řadí mezi skupinu s rizikem pádu. V dotazníku pacientka uvedla vysokou frekvenci výskytu epizod freezingu (více než jednou za den při zahájení chůze) a dlouhou dobu, po kterou epizoda trvá. Je zde patrný rozdíl mezi vyšetřením freezingu subjektivními a objektivními metodami.

4.9 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

- Aplikace podnětových strategií (podle preference pacientky a účinku na freezing), například laserové ukazovátko na holi, nebo auditivní a rytmické stimulační
- Senzomotorický balanční trénink s využitím balančních pomůcek
- Trénink aktivit, které kopírují situace vyvolávající freezing (vytvoření dráhy s úzkými průchody, překážkami pro překročení)
- Zařazení tréninku na trenažéru na chůzi (s podnětovými stimulacemi pro zmírnění freezingu a také jako zvýšení aerobní kapacity – pacientka udává zadýchávání se při chůzi)
- Návčik ADL činností, které dělají potíže (například návčik chůze s nesením jiného předmětu, chůze po úzké pěšince)

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Udržování tělesné kondice pomocí aerobního tréninku (trenažér na chůzi, rotoped) a jiných cvičení (například skupinové cvičení)
- Využití vyhovující podnětové strategie pro zmírnění freezingu a případně aplikace v domácím prostředí (například nalepení značek na podlahu pro iniciaci kroku, využití hole s laserovým ukazovátkem)
- Udržování či prodlužování vzdálenosti, kterou pacientka denně ujde při venkovní procházce
- Návčik a udržování schopnosti provádět ADL činností

5 DISKUSE

Freezing je jeden z motorických příznaků Parkinsonovy nemoci, který výrazně ovlivňuje život pacienta. Tento symptom doprovází další motorické a kognitivní aspekty, ale není jasné, jak spolu souvisí. Oproti ostatním symptomům Parkinsonovy nemoci má freezing odlišnou patofyziologii, protože freezing lze méně ovlivnit dopaminergní medikací (Vercruyssen et al., 2012). Jedna z teorií vysvětluje výskyt freezingu v případě, že je přítomná alespoň jedna další porucha chůze (hypokineze, asymetrie) (Plotnik, Giladi & Hausdorff, 2012). Některé studie tvrdí, že provádění kratších kroků při chůzi nemá souvislost s motorickými bloky během chůze (Danoudis, Iannakopoulos & Simpson, 2012). Další možná příčina výskytu freezingu je z důvodu narušení automaticity chůze a oblastí centrální nervové soustavy. Tato teorie je založena na porušení bazálních ganglií, které kontrolují pohyby prováděné automaticky (Iannakopoulos & Danoudis, 2016). Další teorie zakládá patofyziologický mechanismus výskytu freezingu na porušení spojů mezi přípravou na iniciaci chůze a provedení kroku a mezi provedením plánovaného kroku (Jacobs, Nutt, Carlson-Kuhta, Stephens & Horak, 2009). Tato teorie vysvětluje pouze potíže s iniciací chůze, ale nevysvětluje motorické bloky, které vznikají až během chůze. Diskutuje se také nad možnou dysfunkcí percepčních schopností, které by mohly ovlivňovat výskyt freezingu. V určitých situacích je vizuálním vjemem freezing vyvolán (úzká chodba, procházení dveřmi). Tato teorie je pouze vysvětlením výskytu freezingu v určitých situacích a je potřeba dalších výzkumů pro lepší vysvětlení (Iannakopoulos & Danoudis, 2016). U nemocných s freezingem se často popisuje porucha exekutivních funkcí, je narušena pozornost, řešení problémů a vyskytuje se problém s multitaskingem (Amboni, Cozzolino, Longo, Picillo & Barone, 2008). Tento deficit by vysvětloval freezing během chůze i problém s iniciací chůze během náročnějších situací jako například přecházení cesty. Přesný vztah mezi porušenými exekutivními funkcemi a freezingem není popsán podrobněji (Iannakopoulos & Danoudis, 2016).

Všechny výše popsané teorie mohou být společně v souboru poruch, které způsobují výskyt freezingu. Základem patofyziologie je narušení bazálních ganglií, což způsobuje problém s plánováním a následným provedením motorického úkolu. Vizuální podněty (například zúžené prostory) narušují pozornost. Patofyziologie freezingu tedy nelze vysvětlit teorií jednou, ale kombinací různých příčin (Iannakopoulos & Danoudis, 2016).

Hodnocení freezingu je náročné a problematické, často se stává, že pacient trpící freezingem se při vyšetřování zdá jako pacient, který freezingem netrpí. Při hodnocení

pomocí subjektivních metod (dotazníků) dochází k různým a neadekvátním výsledkům (Moris et al., 2012). Morris et al. (2012) vyhodnotil výsledky dotazníku Freezing of Gait Questionnaire a novější variantu New Freezing of Gait Questionnaire (Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi) u skupiny pacientů, kteří sami nahlásili symptomy freezingu. Výsledky dotazníků neodpovídaly frekvenci ani trvání epizod freezingu, které se vyskytovaly u pacientů v off stavu. Omezená možnost posoudit freezing z dotazníků může plynout z nedostatečného porozumění a identifikace freezingu pacientem, proto je vhodné pacientovi freezing nejdříve řádně popsat, případně i ukázat video, na kterém se freezing vyskytuje (Morris et al., 2012). Podle Scully et al. (2021) ve srovnání výsledků z dotazníku Freezing of Gait Questionnaire a výsledků motorických testů (Freezing of Gait Score a Dynamic Parkinson Gait Scale) vyšly naopak najevo adekvátní výsledky (ale pouze při měření v on stavu). Při měření výsledků motorických testů v off stavu došlo k rozdílným závěrům. Tento jev byl nejspíš způsoben nedostatkem otázek v dotazníku na stav, kdy se nejvíce zhoršují motorické příznaky (off stav) (Scully et al., 2021).

Také je rozdíl v testování pacientů, kteří vzhledem k počátečnímu stadiu onemocnění nemají tak často off stavy a dochází u nich pouze k mírnému zhoršování motorických příznaků, oproti pacientům, kteří z důvodu progresu onemocnění zhoršení motorických příznaků pociťují znatelněji a častěji. U nich je v rámci studií definován off stav vysazením antiparkinsonik alespoň na 12 hodin. Proto při testování v off stavu nemusí freezing odpovídat typickému výskytu. Hodnocení freezingu pouze v on stavu by naopak mohlo vést k výrazně sníženým výsledkům u pacientů, kteří trpí freezingem zejména v off stavech. Vzhledem k častějšímu výskytu freezingu v off stavu je možné pro preciznější vyšetření testovat pacienta po vysazení antiparkinsonik. Je tedy nutné zvážit stav pacienta a výskyt freezingu pro správně zvolenou variantu testování (Scully et al., 2021).

Mezi objektivní metody hodnotící freezing patří motorické testy, případně záznam chůze na video. Využit lze také záznam chůze na video s použitím akcelerometrických senzorů na dolních končetinách. Hodnocení freezingu pomocí akcelerometrie bylo shledáno jako spolehlivým objektivním způsobem. Pokud se freezing posuzuje pomocí natočených videí, je dobré, aby video posoudily alespoň dva lidé (Morris et al., 2012). Při využití motorických testů je možné, že se freezing ani specifickými podněty nepodaří vyvolat, protože se pacient na provedení testů soustředí více než doma při provádění klasických činností zahrnující motorický úkol (Barthel et al., 2016). Freezing, který byl

hodnocen pomocí motorických testů v ambulantním zařízení, se vyskytoval zejména u pacientů s již delším trváním Parkinsonovy nemoci, u pacientů s větším omezením mobility z důvodu nemoci a také u pacientů s non-motorickými symptomy (například kognitivní deficit, únava, ospalost) (Sawada, Wada-Isoe, Hanajima & Nakashima, 2019).

Snijders, Haaxma, Yolien, Munneke & Bloem (2012) hledali nejvhodnější motorický test k odhalení freezingu. Určili, že nejlepší možnost, jak vyvolat freezing, je pomocí otáčení. Otočky by měly být provedeny co největší rychlostí, měly by být úzké (zkrácení délky kroku také napomůže k vyvolání freezingu) a pacient by se měl několikrát otočit na obě strany o 360°. Pokud otáčení freezing nevyvolá, je vhodné k testu otoček přidat i chůzi a chůzi s dual task úkoly (Snijders et al., 2012). Nonnekes et al. (2014) ve výzkumu zjistil, že citlivá zkouška pro odhalení freezingu je rychlá chůze krátkými kroky. Nejčastěji se však freezing odhalí při rychlých otočkách. Kombinací rychlé chůze krátkými kroky a rychlých otoček vznikne velice citlivá zkouška, která by freezing měla vyvolat (Nonnekes et al., 2014). Dijsseldonk, Wang, Wezel, Bloem & Nonnekes (2018) k testování pomocí otáčení přidali chůzi na místě. Výsledný úkol probíhal následovně: pacienti po dobu třiceti sekund prováděli chůzi na místě, poté udělali otočku o 180° a otočku o 360° na obě strany. Pro odhalení freezingu nebyl prokázán účinek chůze na místě, ani v kombinaci s otočkami nedošlo k vyšší sensitivitě testu a vyšší pravděpodobnosti odhalení freezingu. Kombinace testu otočení se o 180° a o 360° prokázala vyšší senzitivitu, než jen jeden test otočení (o 180° nebo 360°) bez další kombinace. Otočky o 360° mohou být citlivější zkouškou, která se dá využít u pacientů s méně rozvinutým freezingem. U pacientů, kteří freezingem trpí více, může freezing vyvolat i otočka o 180° (Dijsseldonk et al., 2018).

Z toho vyplývá, že pro hodnocení freezingu je nejvýhodnější kombinace více testů (Dijsseldonk et al., 2018). Jako velice účinné bylo shledáno testování otáčením (rychlá, úzká otočka) se spojením s chůzí a s chůzí s dual task (Snijders et al., 2012). Jako účinná kombinace se také projevilo spojení rychlé chůze krátkými kroky a testu otáčení (Nonnekes et al., 2014).

V rámci fyzioterapie se freezing ovlivňuje pomocí podnětových strategií, tréninku na trenažéru chůze, tréninku dual task aktivit, kognitivního tréninku, tréninku chůze na dráze se situacemi náročnými na zvládnutí z hlediska freezingu a pohybových aktivit, které přímo neovlivňují freezing. Sestavené dráhy s překážkami, které kopírují situace vyvolávající freezing, vyžadují změny mezi motorickými akcemi. Po častém opakování této aktivity dochází k úpravě stereotypu chůze a zmírnění poruch chůze a tím i ke snížení

freezingu (Zhu et al., 2018). Trénink na trenažéru chůze účinkuje na zlepšení chůze a jejich poruch i bez stimulace dalšími podněty (Frenkel-Toledo, Giladi, Peretz Herman, Gruendlinger & Hausdorff, 2005). Pokud je pacient při chůzi na trenažéru stimulován zevními podněty a má za úkol provádět například kognitivní úkoly, dochází ke zlepšení koordinace a poruch chůze. Díky nutnosti zpracovávat více věcí najednou nedochází k automatizaci činnosti a pomocí procesu motorického učení následně dochází k pozitivnímu efektu na freezing (Kwok et al., 2022). Pohybové aktivity, které přímo nejsou zaměřeny na freezing, přináší také pozitivní efekt, protože stav pacienta, který neprovádí žádné pohybové aktivity, je výrazně horší. Nordic walking (prováděný 12 týdnů) prokázal dlouhotrvající efekt na snížení freezingu (Wróblewska, Gajos, Smyczyńska & Bogucki, 2019), stejně tak jako odporový trénink (trvajících 12 týdnů), který oproti klasické rehabilitaci ukázal svou důležitost a pozitivní vliv na freezing (Silva-Batista et al., 2020). V analýze Kwok et al. (2022) nebyl evidentní významný pozitivní efekt klasických metod na ovlivnění freezingu zejména v případě, pokud jsou tyto aktivity prováděny samotné bez druhého kognitivního nebo motorického úkolu. Proto se doporučuje využití podnětových strategií, dual task úkolů nebo například tance, protože tyto aktivity využívají kombinaci rytmických, vizuálních podnětů a vyžadují zvýšené nároky na kognitivní funkce (Kwok et al., 2022).

Z následného efektu po terapiích vyplynulo, že pro ovlivnění freezingu je nejvhodnější cílit na motorický, ale i kognitivní patofyziologický mechanismus. Bez komplexního přístupu terapie s působením pouze na motorickou nebo kognitivní oblast ke znatelnému zmírnění freezingu nedochází (Kwok et al., 2022). Po intenzivní rehabilitaci po dobu jednoho roku (trenažér na chůzi, fyzioterapie, vizuální podnětové strategie) došlo nejen ke zmírnění motorických obtíží, ale i ke snížení potřebné dávky medikace v průběhu dne (Frazzita et al., 2012).

V praktické části této práce byla vyšetřena pacientka, která má Parkinsonovu nemoc a objevuje se u ní freezing. Subjektivní hodnocení freezingu bylo provedeno pomocí dotazníku New Freezing of Gait Questionnaire a pomocí otázek v anamnéze. Podle subjektivního hodnocení je pro pacientku freezing omezující, trvá dlouhou dobu, vyskytuje se často a epizody jsou vyčerpávající. Freezing má ve formě krátkých neefektivních kroků nebo kompletní akineze, což vede k častým pádům. Objektivně byl freezing hodnocen pomocí motorických testů. Využit byl Five Times Sit-to-Stand Test, kdy pacientka podle časového výsledku nebyla zařazena do skupiny osob s rizikem pádu. Podle výsledného času provedení Timed Up and Go Test byla pacientka zařazena

do skupiny osob s rizikem pádu. Vzdálenost, kterou pacientka ušla při šestiminutovém testu chůze byla menší, výsledek tedy značí nižší skóre z důvodu poruch chůze, pacientka test vnímala jako docela lehký (podle Borgovy škály vnímaného úsilí). Při testu rychlých otoček na místě byly patrné hesitace a instabilita, ale freezing se nevyskytl. Při vyšetřování Freezing of Gait Score se freezing také neprojevil. V průběhu vyšetření otoček při vyšetření Freezing of Gait Score se neobjevila výrazná instabilita ani hesitace jako v předchozím testu rychlých otoček. Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben tím, že si pacientka pro provedení otoček při Freezing of Gait Score zvolila pomalejší tempo pro otáčení z důvodu instability a závratí, které se u ní vyskytují. Z toho vyplývá, že pro hodnocení freezingu a instability při otáčení je vhodné zvolit i variantu s dalším úkolem, aby byl test spolehlivější, a společně s vyšší rychlostí otáčení poukáže test na instabilitu, hesitace, případně i freezing. Podle Dynamic Parkinson Gait Scale pacientka získala nižší skóre, které neznačí výskyt freezingu, ale poruchy chůze byly patrné. Při provedení Functional Gait Assessment pacientka získala hraniční hodnotu pro osoby s rizikem pádu, ale freezing se opět při testování neobjevil. Pomocí modelu předvídání pádů ve třech krocích se podle dotazů na historii pádů v posledních 12 měsících a v posledním měsíci, spolu s výslednou rychlostí z desetimetrového testu chůze pacientka zařadila do skupiny s vysokou pravděpodobností výskytu pádu v příštích 6 měsících.

Na vyšetření pacientky lze názorně vidět problematiku hodnocení freezingu. Podle subjektivního hodnocení je pro pacientku freezing výrazným faktorem pro snížení kvality života. Podle objektivního vyšetření byly patrné pouze poruchy chůze (pomalejší chůze, kratší kroky, hesitace) a posturální instabilita, freezing se v rámci vyšetření vůbec neobjevil. Tento jev může být způsoben větší koncentrací pacientky na prováděné úkoly (než koncentrace doma na úkoly běžné) a také tím, že pacientka v době vyšetření byla v on stavu a při odebrání anamnézy popisovala horší stavy spíše v off stavu nebo při wearing off. Kromě poruch chůze a posturální instability byla pacientka pomocí vyšetření Timed Up and Go Test, Functional Gait Assessment a modelu předvídání pádů ve třech krocích zařazena do skupiny osob s rizikem pádu i přesto, že se freezing v průběhu vyšetření neobjevil. Při vyšetření pacientů s Parkinsonovou nemocí je tedy důležité dbát na podrobný odběr anamnézy i s dotazy na freezing, protože pomocí motorických testů se freezing nemusí prokázat. Před odběrem anamnézy je nutné pacientovi řádně termín freezing vysvětlit, aby dokázal správně identifikovat všechny situace, při kterých se mu potenciálně freezing stává.

6 ZÁVĚR

Jedna z častých poruch chůze, které se vyskytují u nemocných s Parkinsonovou nemocí, je freezing. Výskyt tohoto symptomu je spíše v pozdějších stádiích onemocnění. Vyznačuje se poruchou iniciace chůze, člověk i přes snahu nezvládne udělat krok vpřed. Freezing je vyvoláván různými situacemi (například překážkami v cestě, průchodem úzkým prostorem, začátkem chůze či otočkou při chůzi, snížením pozornosti nebo stresovou situací). Projevuje se třemi způsoby – kompletní akineze, krátké neefektivní kroky a třes končetin na místě. Důležité je i rozdělení freezingu dle vzniku na off a on freezing. Z hlediska patofyziologie jsou u osob s freezingem narušeny oblasti jako mozeček, mozkový kmen (mezencefalón) a bazální ganglia. Odchytky byly pozorovány i u frontální oblasti mozkové kůry a v neurotransmiterových systémech (dopaminergní, cholinergní). Freezing je vysvětlován čtyřmi modely, a to prahovým, interferenčním, kognitivním a decoupling modelem. Do rizikových faktorů pro rozvoj freezingu patří zejména další poruchy chůze a posturální instabilita, kognitivní deficit, mužské pohlaví a delší trvání nemoci. Freezing omezuje pacienta v životě a snižuje jeho kvalitu (pády, ztráta soběstačnosti).

Freezing lze hodnotit pomocí motorických testů nebo dotazníku. Z motorických testů se využívají například Timed Up and Go Test, Five Times Sit-to-Stand Test, test rychlých otoček na místě, šestiminutový test chůze, desetimetrový test chůze, Freezing of Gait Score, Dynamic Parkinson Gait Scale nebo Functional Gait Assessment. Pro subjektivní hodnocení freezingu se využívá dotazník New Freezing of Gait Questionnaire. Hodnocení z důvodu charakteru freezingu není jednoznačné a spolehlivé. Proto je vhodné využít k hodnocení freezingu kombinaci více vyšetření s důkladným odebráním anamnézy.

K ovlivnění freezingu se v rámci fyzioterapie používají pozornostní a podnětové strategie. Tyto strategie jsou účinné díky neuroplasticitě mozku, kdy dojde ke kompenzačnímu mechanismu a využití nepoškozených drah a struktur v mozku. Při používání pozornostních strategií jsou podněty tvořeny vnitřně a člověk se soustředí na pohyb (pobízí se). Podnětové strategie využívají podněty akustické, vizuální a somatosenzorické. V terapii je důležité zařadit i jiné cvičení (překážkové dráhy, dual task úkoly, trenažér na chůzi), kognitivní trénink nebo trénink ve virtuální realitě.

Při léčbě freezingu je také důležitá volba správné farmakoterapie. Podává se například levodopa, agonisté dopaminu, MAO-B inhibitory, metylfenidát nebo

amantadin. Další možností je hluboká mozková stimulace (subthalamické jádro, subthalamické jádro s retikulární částí substantia nigra a pedunkulopontinní jádro). Ze stimulací se využívá dále míšní stimulace (hrudní části míchy) a stimulace nervus vagus nebo transkraniální magnetická stimulace.

7 SOUHRN

Tato bakalářská práce se zabývá freezingem u nemocných s Parkinsonovou nemocí. V úvodních kapitolách je popsána charakteristika freezingu a jeho druhy – rozdělení na kompletní akineze, krátké neefektivní kroky a třes končetin na místě, a podle odpovědi na dopaminergní medikaci je rozdělen na on a off freezing. Je také vysvětlena patofyziologie freezingu, která vychází z postižení bazálních ganglií, mozečku, mozkového kmene a kombinace dalších poruch (poruchy exekutivních funkcí, narušení iniciace a následného provedení pohybu, přehlcení kapacity pro zpracování informací). Dále jsou rozebrány možné rizikové faktory pro rozvoj freezingu, kam se řadí zejména další poruchy chůze, kognitivní deficit, mužské pohlaví a delší trvání nemoci. Důležité je zmínit negativní vliv freezingu na kvalitu života pacienta. V další části se práce věnuje problematice hodnocení freezingu pomocí motorických testů (například Freezing of Gait Score, Functional Gait Assessment, Five Times Sit-to-Stand Test a jiné) a dotazníku (Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi). Jsou popsány možnosti ovlivnění freezingu v rámci fyzioterapie. Doporučuje se využití pozornostních strategií, akustických, vizuálních, somatosenzorických podnětů a jiných metod (kognitivní trénink, překážkové dráhy, trenážér na chůzi). Rozebrána je problematika ovlivnění freezingu pomocí farmakoterapie, hluboké mozkové stimulace, míšní stimulace nebo jiných neinvazivních metod. V závěrečné části práce je uvedena kazuistika pacientky, u které se freezing vyskytuje zejména v domácím prostředí. Součástí je vyšetření a návrh terapie z hlediska fyzioterapie.

8 SUMMARY

This bachelor thesis deals with FOG in patients with Parkinson's disease. The introductory chapters characterise FOG and describe its types dividing them into complete akinesia, short, shuffling steps and resting tremor. Based on the response to dopaminergic medication, FOG is further divided into on and off freezing. The pathophysiology of freezing is also explained, based on the involvement of the basal ganglia, cerebellum, brainstem, and a combination of other disorders (executive function disorders, movement initiation and execution disorders, the overload of information processing capacity). Potential risk factors for the development of FOG are also discussed, including other gait disorders, cognitive deficits, male gender and longer disease duration. It is important to mention the negative impact of FOG on the patient's quality of life. The next part of the thesis discusses FOG assessment through motor tests (e.g. Freezing of gait score, Functional Gait Assessment, Five Times Sit-to-Stand test, etc.) and a questionnaire (New Freezing of Gait Questionnaire). Therapeutic strategies for FOG treatment in physical therapy are also described. The use of attentional strategies, acoustic, visual and somatosensory stimuli, and other methods (cognitive training, obstacle course, treadmill training) are recommended. The pharmacotherapy of FOG, deep brain stimulation, spinal cord stimulation, and other non-invasive methods are discussed further. The final part of the thesis presents a case study of a patient suffering from FOG occurring mainly in the home environment. It includes an examination and a physical therapy treatment suggestion.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Amboni, M., Cozzolino, A., Longo, K., Picillo, M. & Barone, P. (2008). Freezing of Gait and Executive Functions in Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 23(3), 395-400. <https://doi.org/10.1002/mds.21850>
- Ambrus, M., Sanchez, J. A., Miguel, J. A. S. & Del-Olmo, F. (2019). Test-Retest Reliability of Stride Length-Cadence Gait Relationship in Parkinson's Disease. *Gait Posture*, 71, 177-180. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.05.009>
- Baláž, M. (2013). Hluboká mozková stimulace u Parkinsonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 14(5), 229-231. Retrieved from https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201305-0003_Hluboka_mozkova_stimulace_u_Parkinsonovy_nemoci.php
- Barthel, C., Mallia, F., Debu, B., Bloem, B. R. & Ferraye, M. U. (2016). The Practicalities of Assessing of Gait. *Journal of Parkinson's Disease*, 6(4), 667-674. <https://doi.org/10.3233/JPD-160927>
- Beitz, J. M. (2014). Parkinson's Disease: A Review. *Frontiers in Bioscience* 6, 65-74. <https://doi.org/10.2741/s415>
- Bharti, K., Suppa, A., Tommasin, S., Zampogna, A., Pietracupa, S., Berardelli, A., Pantano, P. (2019). Neuroimaging Advances in Parkinson's Disease with Freezing of Gait: A Systematic Review. *NeuroImage: Clinical*, 24, 102059. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.102059>
- Brožová, H. (2013). Freezing – porucha chůze. *Neurologie pro praxi*, 14(4), 179-181. Retrieved from https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201304-0004_Freezing-porucha_chuze.php
- Chen, P. H., Wang, R. L., Liou, D. J. & Shaw, J. S. (2013). Gait Disorders in Parkinson's Disease: Assessment and Management. *International Journal of Gerontology*, 7(4), 189-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijge.2013.03.005>
- Cibulcik, F., Benetin, J., Kurca, E., Grofik, M., Dvorak, M., Richter, D., Donath, V., Kothaj, J., Minar, M. & Valkovic, P. (2016). Effects of Rasagiline on Freezing of Gait in Parkinson's Disease – An Open-Label, Multicenter Study. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic*, 160(4), 549-552. <https://doi.org/10.5507/bp.2016.023>

- Contreras, A. & Grandas, F. (2012). Risk Factors for Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 20(1-2), 66-71. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.06.018>
- Crémers, J., Ba, R. P., Delvaux, V & Garraux, G. (2012). Construction and Validation of the Dynamic Parkinson Gait Scale. *Parkinsonism & Related Disorders*, 18(6), 759-764. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2012.03.012>
- Criminger, C. & Swank C. (2020). Impact of Dual-Tasking on Mobility Tasks in Parkinson's Disease as Described Through 2D Kinematic Analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(5), 835-840. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01256-w>
- Danoudis, M., Iansek, R. & Simpson, P. (2012). Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Further Insights into Pathophysiological Mechanism. *Parkinsonism & Related Disorders*, 18(5), 543-547. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2012.02.005>
- Devlin, K., Alshaikh, J. T. & Pantelyat, A. (2019). Music Therapy and Music-Based Interventions for Movement Disorder. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 19(11), 83. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-1005-0>
- Dijsseldonk, K., Wang, Y., van Wezel, R., Bloem, B. R. (2018). Provoking Freezing of Gait in Clinical Practice: Turning in Place Is More Effective than Stepping in Place. *Journal of Parkinson's Disease*, 8(2), 363-365. <https://doi.org/10.3233/JPD-181332>
- Duncan, R. P., Comb-Miller, S. A., McNeely, M. E., Leddy, A. L., Cavanaugh, J. T., Dibble, L. E., Ellis, T. D., Ford, M. P., Foreman, K. B. & Earhart, G. M. (2017). Are the Average Gait Speeds During the 10 Meter and 6 Minute Walk Test Redundant in Parkinson's Disease? *Gait & Posture*, 52, 178-182. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.11.033>
- Duncan, R. P., Leddy, A. L. & Earhart, G. M. (2011). Five Times Sit-to-Stand Test Performance in Parkinson's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(9), 1431-1436. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.04.008>
- Ehgoetz Martens, K. A., Hall, J. M., Georgiades, M. J., Gilat, M., Walton, C. C., Matar, E., Lewis, S. J. G. & Shine, J. M. (2018). The Functional Network Signature of Heterogeneity in Freezing of Gait. *Brain*, 141(4), 1145-1160. <https://doi.org/10.1093/brain/awy019>

- Falvo, M. J. & Earhart, G. M. (2009). Reference Equation for 6-Minute Walk in Individuals with Parkinson's Disease. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 46(9), 1121-1126. <https://doi.org/jrrd.2009.04.0046>
- Fleury, V., Pollak, P., Gere, J., Tommasi, G., Romito, L., Combescure, C., Bardinet, E., Chabardes, S., Momjian, S., Krainik, A., Burkhard, P., Yelnik, J. & Krack, P. (2016). Subthalamic Stimulation May Inhibit The Beneficial Effects of Levodopa on Akinesia and Gait. *Movement Disorders*, 31(9), 1389-1397. <https://doi.org/10.1002/mds.26545>
- Fonoff, E. T., de Lima-Pardini, A. C., Coelho, D. B., Monaco, B. A., Machado, B., Pinto de Souza, C., Dos Santos Ghilardi, M. G. & Hamani, C. (2019). Spinal Cord Stimulation for Freezing of Gait: From Bench to Bedside. *Frontiers in Neurology*, 10, 905. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00905>
- Frazzitta, G., Bertotti, G., Riboldazzi, G., Turla, M., Uccellini, D., Boveri, N., Guaglio, G., Perini, M., Comi, C., Balbi, P. & Maestri, R. (2012). Effectiveness of Intensive Inpatient Rehabilitation Treatment on Disease Progression in Parkinsonian Patients: A Randomized Controlled Trial with 1-Year Follow-Up. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(2), 144-150. <https://doi.org/10.1177/1545968311416990>
- Frenkel-Toledo, S., Giladi, N., Peretz, C., Herman, T., Gruendlinger, L. & Hausdorf, J. M. (2005). Treadmill Walking as an External Pacemaker to Improve Gait Rhythm and Stability in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 20(9), 1109-1114. <https://doi.org/10.1002/mds.20507>
- Gao, C., Liu, J., Tan, Y. & Chen, S. (2020). Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Pathophysiology, Risk Factors and Treatments. *Translational Neurodegeneration*, 9(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40035-020-00191-5>
- Gilat, M., Ginis, P., Zoetewei, D., De Vleeschhauwer, J., Hulzinga, F., D' Cruz, N. & Nieuwboer, A. (2017). A Systematic Review on Exercise and Training-Based Interventions for Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *NPJ Parkinson's Disease*, 7(1), 81. <https://doi.org/10.1038/s41531-021-00224-4>
- Ginis, P., Nackaerts, E., Nieuwboer, A. & Heremans, E. (2018). Cueing for People with Parkinson's Disease with Freezing of Gait: A Narrative Review of the State-of-the-Art and Novel perspectives. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61(6), 407-413. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.08.002>

- Hausdorff, J. M., Schaafsma, J. D., Balash, Y., Bartels, A. L., Gurevich, T. & Giladi, N. (2003). Impaired Regulation of Stride Variability in Parkinson's Disease Subjects with Freezing of Gait. *Experimental Brain Research*, 149(2), 187-194. <https://doi.org/10.1007/s00221-002-1354-8>
- Hulzinga, F., Nieuwboer, A., Dijkstra, B. W., Mancini, M., Strouwen, C., Bloem, B. R. & Ginis, P. (2020). The New Freezing of Gait Questionnaire: Unsuitable as an Outcome in Clinical Trials? *Movement Disorders Clinical Practice*, 7(2), 199-205. <https://doi.org/10.1002/mdc3.12893>
- Iansek, R. & Danoudis, M. (2016). Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Its Pathophysiology and Pragmatic Approaches to Management. *Movement Disorders Clinical Practice*, 4(3), 290-297. <https://doi.org/10.1002/mdc3.12463>
- Iijima, M., Mitoma, H., Uchiyama, S. & Kitagawa, K. (2017). Long-term Monitoring Gait Analysis Using a Wearable Device in Daily Lives of Patients with Parkinson's Disease: The Efficacy of Selegiline Hydrochloride for Gait Disturbance. *Frontiers in Neurology*, 8, 542. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00542>
- Ikeda, K., Hirayama, T., Takazawa, T., Kawabe, K. & Iwasaki, Y. (2016). Transdermal Patch of Rotigotine Attenuates Freezing of Gait in Patients with Parkinson's Disease: An Open Label Comparative Study of Three Non-Ergot Dopamine Receptor Agonists. *Internal Medicine*, 55(19), 2765-2769. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.55.6808>
- Jacobs, J. V., Nutt, J. G., Carlson-Kuhta, P., Stephens, M. & Horak, F. B. (2009). Knee Trembling During Freezing of Gait Represents Multiple Anticipatory Postural Adjustments. *Experimental Neurology*, 215(2), 334-341. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2008.10.019>
- Janeh, O., Früdnt, O., Schönwald, B., Gulberti, A., Buhmann, C., Gerloff, C., Steinicke, F. & Pötter-Nerger, M. (2019). Gait Training in Virtual Reality: Short-Term Effects of Different Virtual Manipulation Techniques in Parkinson's Disease. *Cells*, 8(5), 419. <https://doi.org/10.3390/cells8050419>
- Kadivar, Z., Corcos, D. M., Foto, J. & Hondzinski, J. M. (2011). Effect of Step Training and Rhythmic Auditory Stimulation on Functional Performance in Parkinson Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 25, 626-635.
- Kano, O., Ikeda, K., Iwamoto, K., Ito, H., Kawase, Y., Sato, R., Fujioka, T., Araki, Y., Baba, S. & Iwasaki, Y. (2008). Beneficial Effect of Pramipexole for Motor Function and Depression in Parkinson's Disease. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*,

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2536536>

- Keus, S., Munneke, M., Graziano, M., Paltamaa, J., Pelosin, E., Domingos, J., Bruhlmann, S., Ramaswamy, B., Prins, J., Struiksma, C., Rochester, L., Nieuwboer, A. & Bloem, B. (2014). *Evropské doporučené postupy pro fyzioterapeutickou léčbu Parkinsonovy nemoci*. Nizozemsko: KNGF/ParkinsonNet. https://www.parkinsonnet.nl/app/uploads/sites/3/2019/11/doporu_en__postupy_pro_fyzioterapeutickou_l__bu_parkinsonovy_nemoci_fin_81277_-_kop_rovat.pdf
- Killane, I., Fearon, C., Newman, L., McDonnell, C., Waetchter, S. M., Sons, K., Lynch, T. & Reilly, R. (2015). Dual Motor-Cognitive Virtual Reality Training Impacts Dual-Task Performance in Freezing of Gait. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 19(6), 1855-1861. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2479625>
- King, L. A. & Horak, F. B. (2009). Delaying Mobility Disability in People with Parkinson's Disease Using a Sensorimotor Agility Exercise Program. *Physical Therapy*, 89(4), 384-393. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080214>
- Kwok, J. Y. Y., Smith, R., Chan, L. M. L., Lam, L. C. C., Fong, D. Y. T., Choi, E. P. H., Lok, K. Y. W., Lee, J. J., Auyeung, M. & Bloem, B. R. (2022). Managing Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Journal of Neurology*, 10.1007/s00415-022-11031-z. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11031-z>
- Lauzé, M., Daneault, J. F. & Duval, C. (2016). The Effects of Physical Activity in Parkinson's Disease: A Review. *Journal of Parkinson's Disease*, 6(4), 685-698. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.05.006>
- Lee, S. J., Yoo, J. Y., Ryu, J. S., Park, H. K. & Chung, S. J. (2012). The Effects of Visual and Auditory Cues on Freezing of Gait in Patients with Parkinson's Disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 91(1), 2-11. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31823c7507>
- Li, K. P., Zhou, Z. L., Zhou, R. Z., Zhu, Y. & Zhang, Z. Q. (2021). Improvement of Freezing of Gait in Patients with Parkinson's Disease by Music Exercise Therapy: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Trials* 22(1), 335. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05258-w>
- Liu, Y., Zhu, X. Y., Zhang, X. J., Kuo, S. H., Ondo, W. G. & Wu Y. C. (2017). Clinical Features of Parkinson's Disease with and without Rapid Eye Movement Sleep

- Behavior Disorder. *Translational Neurodegeneration*, 6(1), 1-6.
<https://doi.org/10.1186/s40035-017-0105-5>
- Magrinelli, F., Picelli, A., Tocco, P., Federico, A., Roncari, L., Smania, N., Zanette, G. & Tamburin, S. (2016). Pathophysiology of Motor Dysfunction in Parkinson's Disease as the Rationale for Drug Treatment and Rehabilitation. *Parkinson's disease*, 2016, 9832839. <https://doi.org/10.1155/2016/9832839>
- Mancini, M., Bloem, B. R., Horak, F. B., Lewis, S. J. G., Nieuwboer, A. & Nonnekes, J. (2019). Clinical and Methodological Challenges for Assessing Freezing of Gait: Future Perspectives. *Movement Disorders*, 34(6), 783-790.
<https://doi.org/10.1002/mds.27709>.
- Mancini, M., Priest, K. C., Nutt, J. G. & Horak, F. B. (2012). Quantifying Freezing of Gait in Parkinson's disease during the Instrumented Timed Up and Go Test. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Annual International Conference*, 2012, 1198-1201.
<https://doi.org/10.1109/EMBC.2012.6346151>
- Martinez-Martin, P., Rodriguez-Blazquez, C., Kurtis, M. M., Chaudhuri & NMSS Validation Group. (2011). The Impact of Non-motor Symptoms on Health-Related Quality of Life of Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 26(3), 399-406. <https://doi.org/10.1002/mds.23462>
- Mestre, T. A., Sidiropoulos, C., Hamani, C., Poon, Y. Y., Lozano, A. M., Lang, A. E. & Moro, E. (2016). Long-term Double-blinded Unilateral Pedunculopontine Area Stimulation in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 31(10), 1570-1574.
<https://doi.org/10.1002/mds.26710>
- Mondal, B., Choudhury, S., Simon, B., Baker, M. R. & Kumar, H. (2019). Noninvasive Vagus Nerve Stimulation Improves Gait and Reduces Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 34(6), 917-918.
<https://doi.org/10.1002/mds.27662>
- Moreau, C., Deval, A., Defebvre, L., Dujardin, K., Duhamel, A., Petyt, G. Vuillaume, I., Corvol, J. C., Brefel-Courbon, C. et al. (2012). Methylphenidate for Gait Hypokinesia and Freezing in Patients with Parkinson's Disease Undergoing Subthalamic Stimulation: a Multicentre, Parallel, Randomised, Placebo-controlled trial. *The Lancet Neurology*, 11(7), 589-596. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70106-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70106-0)

- Morris, T. R., Cho, C., Dilda, V., Shine, J. M., Naismith, S. L., Lewis, S. J. & Moore, S. T. (2012). A Comparison of Clinical and Objective Measures of Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 18(5), 572-577. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2012.03.001>
- Muthukrishnan, N., Abbas, J. J., Shill, H. A., Krishnamurthi, N. (2019). Cueing Paradigms to Improve Gait and Posture in Parkinson's disease: A Narrative Review. *Sensor (Basel)*, 19(24), 5468. <https://doi.org/10.3390/s19245468>
- Nieuwboer, A. & Giladi, N. (2013). Characterizing Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Models of an Episodic Phenomenon. *Movement Disorders*, 28(11), 1509-1519. <https://doi.org/10.1002/mds.25683>
- Nonnekes, J., Janssen, A. M., Mensink, A. H. G., Nijhuis, L. B. O., Bloem, B. R. & Snijders, A. H. (2014). Short Rapid Steps to Provoke Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Journal of Neurology*, 261(9), 1763-1767. <https://doi.org/10.1007/s00415-014-7422-8>
- Noordergraaf, M. & Nonnekes, J. (2019). 55 Detours with which Parkinson Patients Bypass Freezing (Poster). *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3550566>
- Nutt, J. G., Bloem, B. R., Giladi, N., Hallett, M., Horak, F. B. & Nieuwboer, A. (2011). Freezing of Gait: Moving Forward on a Mysterious Clinical Phenomenon. *The Lancet Neurology*, 10(8), 734-744. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70143-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70143-0)
- Pang, M. Y. C. (2021). Physiotherapy Management of Parkinson's Disease. *Journal of Physiotherapy*, 67(3), 163-176. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.06.004>
- Pereira, M. P., Gobbi, L. T & Almeida, Q. J. (2016). Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Evidence of Sensory rather than Attentional Mechanism Through Muscle Vibration. *Parkinsonism & Related Disorders*, 29, 78-82. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.05.021>
- Peterson, D. S., King, L. A., Cohen, R. G. & Horak, F. B. (2016). Cognitive Contributions to Freezing of Gait in Parkinson Disease: Implications for Physical Rehabilitation. *Physical Therapy*, 96(5), 659-670. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140603>
- Phibbs, F. T., Arbogast, P. G. & Davis, T. L. (2014). 60-Hz Frequency Effect on Gait in Parkinson's Disease with Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation. *Neuromodulation: Journal of the International Neuromodulation Society*, 17(8), 717-720. <https://doi.org/10.1111/ner.12131>

- Pinto de Souza, C., Hamani, C., Oliveira Souza, C., Lopez Contreras, W. O., Dos Santos Ghilardi, M. G., Cury, R. G., Reis Barbosa, E., Jacobsen Teixeira, M. & Talamoni Fonoff, E. (2017). Spinal Cord Stimulation Improves Gait in Patients with Parkinson's Disease Previously Treated with Deep Brain Stimulation. *Movement Disorder*, 32(2), 278-282. <https://doi.org/10.1002/mds.26850>
- Plotnik, M., Giladi, N. & Hausdorff, M. (2012). Is Freezing of Gait in Parkinson's Disease a Result of Multiple Gait Impairments? Implications for Treatment. *Parkinson's Disease*, 2012, 459321. <https://doi.org/10.1155/2012/459321>
- Pozzi, N. G., Canessa, A., Palmisano, C., Brumberg, J., Steigerwald, F., Reich, M. M., Minafra, B., Pacchetti, C., Pezzoli, G., Volkmann, J. & Isaias, I. U. (2019). Freezing of Gait in Parkinson's Disease Reflects a Sudden Derangement of Locomotor Network Dynamics. *Brain*, 142(7), 2037-2050. <https://doi.org/10.1093/brain/awz141>.
- Ricciardi, L., Ricciardi, D., Lena, F., Plotnik, M., Petracca, M., Barricella, S., Bentivoglio, A. R., Modugno, N., Berabei, R. & Fasano, A. (2015). Working on Asymmetry in Parkinson's Disease: Randomized, Controlled Pilot Study. *Neurological Sciences*, 36(8), 1337-1343. <https://doi.org/10.1007/s10072-015-2082-8>
- Samotus, O., Parrent, A. & Jog, M. (2018). Spinal Cord Stimulation Therapy for Gait Dysfunction in Advanced Parkinson's Disease Patients. *Movement Disorders*, 33(5), 783-792. <https://doi.org/10.1002/mds.27299>
- Sawada, M., Wada-Isoe, K., Hanajima, R. & Nakashima, K. (2019). Clinical Features of Freezing of Gait in Parkinson's Disease Patients. *Brain and Behavior*, 9(4), e01244. <https://doi.org/10.1002/brb3.1244>
- Scully, A. E., Hill, K. D., Tan, D., Clark, R., Pua, Y. H. & de Oliveira, B. I. R. (2021). Measurement Properties of Assessments of Freezing of Gait Severity in People With Parkinson Disease: A COSMIN Review. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*, 101(4), pzab009. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab009>
- Schaafsma, J. D., Balash, Y., Gurevich, T., Bartels, A. L., Hausdorff, J. M. & Giladi, N. (2003). Characterization of Freezing of Gait Subtypes and the Response of Each to Levodopa in Parkinson's Disease. *European Journal of Neurology*, 10(4), 391-398. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2003.00611.x>
- Schlick, C., Ernst, A., Bötzel, K., Plate, A., Pelykh, O. & Ilmberger, J. (2015). Visual Cues Combined with Treadmill Training to Improve Gait Performance in

- Parkinson's Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(5), 463-471. <https://doi.org/10.1177/0269215515588836>
- Shulman, L. M. (2002). Is There a Connection Between Estrogen and Parkinson's Disease? *Parkinsonism & Related Disorders*, 8(5), 289-95. [https://doi.org/10.1016/s1353-8020\(02\)00014-7](https://doi.org/10.1016/s1353-8020(02)00014-7).
- Silva-Batista, C., de Lima-Pardini, A. C., Nucci, M. P., Coelho, D. B., Batista, A., Piemonte, M., Amaro, E., Horak, F. B. & Ugrinowitsch, C. (2020). A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals with Freezing of Gait. *Movement Disorders*, 35(9), 1607-1617. <https://doi.org/10.1002/mds.28128>
- Snijders, A. H., Haaxma, C. A., Hagen, Y. J., Munneke, M. & Bloem, B. R. (2012). Freezer or Non-freezer: Clinical Assessment of Freezing of Gait. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18(2), 149-154. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2011.09.006>
- Snijders, A. H., Takakusaki, K., Debu, B., Lozano, A. M., Krishna, V., Fasano, A., Aziz, T. Z., Papa, S. M., Factor, S. A., Hallett, M. (2016). Physiology of Freezing of Gait. *Annals of Neurology*, 80(5), 644-659. <https://doi.org/10.1002/ana.24778>.
- Spildooren, J., Vercruyse, S., Heremans, E., Galna, B., Verheyden, G., Vervoort, G. & Nieuwboer, A. (2017). Influence of Cueing and an Attentional Strategy on Freezing of Gait on Parkinson Disease During Turning. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 41(2), 129-135. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000178>
- Stuart, S. & Mancini, M. (2020). Prefrontal Cortical Activation with Open and Closed-Loop Tactile Cueing When Walking and Turning in Parkinson Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*: 44(2), 121-131. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000286>
- Sweeney, D., Quinlan, L. R., Browne, P., Richardson, M., Meskell, P. & Ólaighin, G. (2019). A Technological Review of Wearable Cueing Devices Addressing Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 19(6), 1277. <https://doi.org/10.3390/s19061277>
- Sweeney, D., ÓLaighin, G., Richardson, M., MEskell, P. Rosenthal, L. McGeough, A., Cunnigton, A. L. & Quinlan, L. R. (2020). Effect of Auditory, Visual and Somatosensory Cueing Strategies on On-State Freezing of Gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 77, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2020.06.010>

- Tard, C., Delval, A., Devos, D., Lopes, R., Lenfant, P., Dujardin, K., Hossein-Foucher, C., Semah, F., Duhamel, A., Defebvre, L., Jeune, F. L. & Moreau, C. (2015). Brain Metabolic Abnormalities During Gait with Freezing in Parkinson's Disease. *Neuroscience*, *307*, 281-301. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.08.063>
- Valledeoriola, F., Muñoz, E., Rumià, J., Roldán, P., Cámara, A., Compta, Y., Martí, M. J. & Tolosa E. (2019). Simultaneous Low-frequency Deep Brain Stimulation of the Substantia Nigra Pars Reticulata and High-frequency Stimulation of the Subthalamic Nucleus to Treat Levodopa Unresponsive Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Parkinsonism & Related Disorders*, *60*, 153-157. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.09.008>
- Vasco, V., Antunes, A. G. P., Tikhanoff, V., Pattacini, U., Natale, L., Gower, V. & Maggiali, M. (2022). HR1 Robot: An Assistant for Healthcare Applications. *Frontiers in Robotics and AI*, *9*, 813843. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.813843>
- Velik, R., Hoffmann, U., Zabaleta, H., Massó, J. F. M. & Keller, T. (2012). The Effect of Visual Cues on the Number and Duration of Freezing Episodes in Parkinson's Patients. *34th Annual International Conference of the IEEE EMBC, 2012*, 4656-4659. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2012.6347005>
- Vercruyse, S., Devos, H., Munks, L., Spildooren, J., Vandenbossche, J., Vandenberghe, W., Nieuwboer, A. & Heremans, E. (2012). Explaining Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Motor and Cognitive Determinants. *Movement Disorders*, *27*(13), 1644-1651. <https://doi.org/10.1002/mds.25183>
- Walton, C. C., Mowszowski, L., Gilat, M., Hall, J. M., O'Callaghan, C., Muller, A. J., Georgiades, M., Szeto, J. Y. Y., Martens, K. A. E., Shine, J. M., Naismith, S. L. & Lewis, S. J. G. (2018). Cognitive Training for Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Randomized Controlled Trial. *NPJ Parkinson's Disease*, *4*, 15. <https://doi.org/10.1038/s41531-018-0052-6>
- Walton, C. C., Shine, J. M., Hall, J. M., O'Callaghan, C., Mowszowski, L., Gilat, M., Szeto, J. Y. Y., Naismith, S. L. & Lewis, S. J. G. (2015). The Major Impact of Freezing of Gait on Quality of Life in Parkinson's Disease. *Journal of Neurology*, *262*(1), 108-115. <https://doi.org/10.1007/s00415-014-7524-3>
- Wróblewska, A., Gajos, A., Smyczyńska, U. & Bogucki, A. (2019). The Therapeutic Effect of Nordic Walking on Freezing of Gait in Parkinson's disease: A Pilot Study. *Parkinson's disease*, *2019*, 3846279. <https://doi.org/10.1155/2019/3846279>

- Xie, T., Bloom, L., Padmanaban, M., Bertacchi, B., Kang, W., MacCracken, E., Dachman, A., Vigil, J., Satzer, D., Zadikoff, C., Markopoulou, K., Warnke, P., & Kang, U. J. (2018). Long-term Effect of Low Frequency Stimulation of STN on Dysphagia, Freezing of Gait and Other Motor Symptoms in PD. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *89*(9), 989–994. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-318060>
- Zach, H., Janssen, A. M., Snijders, A. H., Delval, A., Ferraye, M. U., Auff, E., Weerdesteyn, V., Bloem, B. R. & Nonnekes. (2015). Identifying Freezing of Gait in Parkinson's Disease During Freezing Provoking Tasks Using Waist-mounted Accelerometry. *Parkinsonism & Related Disorders*, *21*(11), 1362-1366. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.051>
- Zhang, C. L., Han, Q. W., Chen, N. H. & Yuan, Y. H. (2021). Research on Developing Drugs for Parkinson's Disease. *Brain Research Bulletin*, *168*, 100-109. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2020.12.017>
- Zhang, H., Yin, X., Ouyang, Z., Chen, J., Zhou, S., Zhang, C., Pan, X., Wang, S., Yang, J., Feng, Y., Yu, P. & Zhang, Q. (2016). A Prospective Study of Freezing of Gait with Early Parkinson Disease in Chinese Patients. *Medicine*, *95*(26), 4056. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004056>
- Zhu, Z., Yin, M., Cui, L., Zhang, Y., Hou, W., Yaqing, L. & Zhao, H. (2018). Aquatic Obstacle Training Improves Freezing of Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation*, *32*(1), 29-36. <https://doi.org/10.1177/0269215517715763>

10 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha 1 Grafické znázornění vhodných aktivit k překonání freezingu

Příloha 2 Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi

Příloha 3 Model předvídání pádu ve třech krocích

Příloha 4 Potvrzení o překladu abstraktu a souhrnu

10.1 Grafické znázornění vhodných aktivit k překonání freezingu

(Noordergraaf & Nonnekes, 2019)

55 DETOURS WITH WHICH PARKINSON PATIENTS BYPASS FREEZING

7 CATEGORIES

I

EXTERNAL CUES

II

INTERNAL CUES

III

CHANGING WALKING PARAMETERS

IV

ALTERING THE MENTAL MAP

V

TOTIPOT IMAGES OF THE PREVIOUS CATEGORIES

VI

NEW WALKING PATTERN

VII

RETURNING TO NORMAL WALKING

55 DETOURS

Adapted and visualized from Nonnekes J, Rijkman E, Nussbaum A, Hallett M, Bloem BA (March 25, 2019). Compensation Strategies for Gait Impairments in Parkinson Disease: A Review. JAMA Neurol. Retrieved from doi:10.1001/jamaneuro.2019.0033

Images/Poster CC-BY SparsU, Verheul/SparsU version 1.1B of July 2019

For an explanation follow the QR code

10.2 Nový dotazník hodnotící freezing při chůzi (New Freezing of gait Questionnaire)

(Keus et al., 2014, s. 133)

© ParkinsonNet | KNGF 2014

Příl. 5.16 Nový dotazník hodnotící zamrznutí (freezing) při chůzi (NFoG-Q)*

* Následující test je obsahuje v originálu několik chyb. Pořebné opravy proto dále nevyznačujeme a doporučujeme čtenářům případně nahlédnout do původního znění (pozn. překl.).

Obecné pokyny

Dotazník se vyplňuje pouze v případě kladné odpovědi na první otázku z NFoG-Q, jež je součástí formuláře PIF (otázka 10).

Dotazník

2. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu?

- Méně než jednou za týden.
- Ne často, zhruba jednou týdně.
- Často, zhruba jednou denně.
- Velmi často, více než jednou za den.

3. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu v otočkách?

- Nikdy – pokračujte otázkou 5.
- Zřídka, zhruba jednou měsíčně.
- Ne často, zhruba jednou týdně.
- Často, zhruba jednou denně.
- Velmi často, více než jednou za den.

4. Jak dlouho trvá vaše nejdelší epizoda freezingu v otočkách?

- Velmi krátce: 1 s.
- Krátce: 2-5 s.
- Dlouho: mezi 5 a 30 s.
- Velmi dlouho: nemůžu se rozejít déle než 30 s.

5. Jak často u vás dochází k epizodám freezingu při zahájení chůze (zamrznutí při tom, když začínáte první krok)?

- Nikdy.
- Zřídka, zhruba jednou měsíčně.
- Ne často, zhruba jednou týdně.
- Často, zhruba jednou denně.
- Velmi často, více než jednou za den.

6. Jak dlouho trvá vaše nejdelší epizoda freezingu při zahájení chůze (zamrznutí při tom, když začínáte první krok)?

- Velmi krátce: 1 s.
- Krátce: 2-5 s.
- Dlouho: mezi 5 a 30 s.
- Velmi dlouho: nemůžu se rozejít déle než 30 s.

Zdroj: Nieuwboer A, Rochester L, Herman T, Vandenberghe W, Emil GE, Thomaes T et al. Reliability of the new freezing of gait questionnaire: agreement between patients with Parkinson's disease and their carers. Gait Posture 2009; 30(4):459-463.

133

10.3 Model předvídání pádů ve třech krocích

(Keus et al., 2014, s. 102)

© ParkinsonNet | KNGF 2014

Příl. 5.1.3 Model předvídání pádů ve 3 krocích (3-Step Falls Prediction Model)

Tento nástroj kombinuje výsledky jiných nástrojů a testů.

Datum: _____

Jméno: _____ Jméno fyzioterapeuta: _____

Interpretace získaných dílčích výsledků

Celkové skóre: 0 2 až 6 8 až 11
Pravděpodobnost pádu v příštích šesti měsících: Nízká (17 %) Střední (51 %) Vysoká (85 %)

Zdrojový nástroj	Otázka	Dílčí výsledek
PIF Historie pádů	Došlo v posledních 12 měsících u osoby s PN k pádu?	Ano=6 Ne=0
PIF NFoG-Q	Došlo u osoby s PN v posledním měsíci k zamrznutí (freezingu)?	Ano=6 Ne=0
10MW Rychlost chůze	Jaká je u osoby s PN rychlost pohodlné chůze?	< 1,1 m/s=2 ≥ 1,1 m/s=0


Celkové skóre napomáhá vybrat to, co je u dané osoby s PN žádoucí:

- Nízká pravděpodobnost pádu: možná je účast na skupinovém cvičení pro širokou veřejnost.
- Střední pravděpodobnost pádu: vhodná je individuální fyzioterapie.
- Vysoká pravděpodobnost pádu: nutné je interdisciplinární zhodnocení stavu.

Zdroj: Paul SS, Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JC, Fung VS. Three simple clinical tests to accurately predict falls in people with Parkinson's disease. *Mov Disord* 2013; 28(5):655-662.

102

10.4 Potvrzení o překladu abstraktu a souhrnu

POTVRZENÍ O PŘEKLADU		VictorEnglish angličtina pro každého
ODBĚRATEL	DODAVATEL	PŘEKLADATEL
Markéta Zvonková Benátky 1384 Vsetín 755 01	VictorEnglish Dolní náměstí 309 Vsetín 755 01 IČ: 87644088	Mgr. et Mgr. Renata Matušincová IČ: 73785172
Potvrzujeme, že byl vyhotoven překlad abstraktu a souhrnu bakalářské práce Markéty Zvonkové.		
Ve Vsetíně dne 19. 4. 2022		 Mgr. et Mgr. Renata Matušincová