

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Tereza Šlechtová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Fyzioterapie, B0915P360008

Tereza Šlechtová

**VLIV POZICE TĚLA NA SUBJEKTIVNÍ
VNÍMÁNÍ DEFEKACE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Votík

PLZEŇ 2024

Prohlášení

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

V Plzni dne 31. 3. 2024.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Šlechtová Tereza

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Vliv pozice těla na subjektivní vnímání defekace

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Votík

Počet stran – číslované: 70

Počet stran – nečíslované: 34

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 117

Klíčová slova: defekace, pozice, dřep, anorektální úhel, západní toaleta, stolička

Souhrn: Tato bakalářská práce se zabývá vlivem pozice těla na defekaci, včetně jejího subjektivního vnímání. V práci je nejprve nastíněna anatomie a kineziologie anorektální oblasti a svalů pánevního dna. Dále se práce detailně věnuje fyziologii defekace a jejím jednotlivým fázím, zároveň popisuje nejvýznamnější faktory podílející se na defekaci a ovlivňující její průběh. Práce je zpracována formou systematické rešerše, prostřednictvím které byly shromážděny výsledky jednotlivých studií zaměřujících se na souvislost mezi pozicí těla a jejím vlivem na defekaci. Cílem práce bylo porovnat výsledky jednotlivých studií a zjistit, jakým způsobem se pozice těla podepisuje na průběhu a efektivitě defekace. Do literární rešerše bylo procesem systematického vyhledávání zařazeno 8 studií publikovaných mezi lety 2003 a 2023. Pro vyhledávání byly použity databáze PubMed, Web of Science, ProQuest a Scopus. Výsledky literární rešerše prokazují souvislost mezi pozicí těla a průběhem defekace, včetně jejího subjektivního vnímání. Na základě syntézy poznatků bylo zjištěno, že nejvýhodnější pozicí pro defekaci je pozice dřepu. Využívání stoliček se na subjektivní úrovni prokázalo jako výhodnější v porovnání s pozicí vsedě, nicméně objektivní parametry toto stanovisko nepotvrdily. Práce přispívá k hlubšímu porozumění vztahů mezi pozicí těla a procesem defekace. Navzdory zjištěným skutečnostem naznačují výsledky nutnost dalšího výzkumu v této oblasti.

Abstract

Surname and name: Šlechtová Tereza

Department: Department of Rehabilitation Fields

Title of thesis: Effect of body position on subjective perception of defecation

Consultant: Mgr. Tomáš Votík

Number of pages – numbered: 70

Number of pages – unnumbered: 34

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 117

Keywords: defecation, position, squatting, anorectal angle, western toilet, footstool

Summary: This bachelor thesis focuses on the impact of body position on defecation, including its subjective perception. Initially, the work outlines the anatomy and kinesiology of the anorectal area and pelvic floor muscles. It then delves into the physiology of defecation and its various phases, while also describing the most significant factors influencing the process of defecation. The thesis is structured as a systematic review, through which results from different studies investigating the relationship between body position and its effect on defecation were collected. The goal was to compare the outcomes of these studies and determine how body position affects the process and efficiency of defecation. Eight studies published between 2003 and 2023 were included in the literature review through systematic searching. Databases such as PubMed, Web of Science, ProQuest, and Scopus were utilized for the search. The results of the literature review demonstrate a connection between body position and the process of defecation, including its subjective perception. Based on the synthesis of knowledge, it was found that the most advantageous position for defecation is the squatting position. The use of footstools has been proven to be more beneficial on a subjective level compared to the sitting position, however, objective parameters did not confirm this finding. The work contributes to a deeper understanding of the relationship between body position and the defecation process. Despite its findings, the results indicate the need for further research in this area.

Poděkování

Děkuji panu Mgr. Tomáši Votíkovi za odborné vedení práce, poskytování cenných rad, připomínek a materiálních podkladů při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji rodině za podporu během celého studia.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK.....	13
ÚVOD.....	14
CÍL A ÚKOLY PRÁCE	15
CÍL PRÁCE	15
ÚKOLY PRÁCE	15
STANOVENÍ VÝZKUMNÉ OTÁZKY	16
METODIKA PRÁCE	17
TEORETICKÁ ČÁST	19
1 ANATOMIE ANOREKTÁLNÍ OBLASTI.....	19
1.1 ANATOMIE TLUSTÉHO STŘEVA	19
1.2 ANATOMIE REKTA.....	19
1.3 ANATOMIE ANÁLNÍHO KANÁLU.....	20
1.3.1 Senzitivita anorektální oblasti	20
1.4 ANÁLNÍ SVĚRAČE.....	21
1.4.1 Vnitřní svěrač	21
1.4.2 Vnější svěrač	22
2 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE PÁNVE	23
2.1 KOSTĚNÉ STRUKTURY PÁNVE	23
2.2 SPOJENÍ NA PÁNVI.....	23
2.3 SVALOVINA PÁNEVNÍHO DNA	24
2.3.1 Anorektální úhel	26
3 FYZIOLOGIE DEFEKACE	27
3.1 FÁZE DEFEKACE	27
3.1.1 Bazální fáze	28
3.1.2 Preexpulzní fáze	29
3.1.3 Expulzní fáze	30
3.1.4 Konečná fáze defekace	31
4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ DEFEKACI	32

4.1	PSYCHICKÉ FAKTORY	32
4.2	OBJEM A KONZISTENCE STOLICE	33
4.3	STRAVA.....	34
4.4	VĚK, POHLAVÍ.....	35
4.5	DEMOGRAFICKÉ FAKTORY.....	36
4.6	POZICE TĚLA PŘI DEFEKACI.....	38
5	FUNKČNÍ GASTROINTESTINÁLNÍ PORUCHY	41
5.1	OBSTIPACE.....	41
5.2	DYSSYNERGICKÁ DEFEKACE	42
5.3	INKONTINENCE STOLICE	43
5.4	MOŽNOSTI FYZIOTERAPEUTICKÉ INTERVENCE.....	43
5.4.1	Biofeedback.....	45
5.4.2	Metody cílené na ovlivnění pánevního dna.....	45
5.4.3	Viscerální manipulace	46
5.4.4	Reflexní terapie	47
6	METODY HODNOCENÍ DEFEKACE.....	50
6.1	ANOREKTÁLNÍ MANOMETRIE	50
6.1.1	Balloon expulsion test	50
6.2	DEFEKOGRAFIE	51
6.3	TRANSIT TIME	52
6.4	FECOBIONICS.....	52
6.5	DOTAZNÍKY.....	53
7	SOUHRN SYSTEMATICKÉ REŠERŠE.....	55
8	VÝSLEDKY REŠERŠE.....	57
	STUDIE 1.....	57
	STUDIE 2.....	59
	STUDIE 3.....	60
	STUDIE 4.....	62
	STUDIE 5.....	64
	STUDIE 6.....	66
	STUDIE 7.....	67
	STUDIE 8.....	68
	DISKUZE.....	70
	DOPORUČENÍ PRO PRAXI	80

LIMITY	82
ZÁVĚR.....	83
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	84
SEZNAM PŘÍLOH.....	99
PŘÍLOHY	100

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vývojový diagram systematického procesu výběru studií	18
Obrázek 2 Ilustrace pozice ze studie Trieu et al. (2023)	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled studií systematické rešerše	55
Tabulka 2 Výsledky studie 1	58
Tabulka 3 Výsledky studie 5	65
Tabulka 4 Výsledky studie 7	68
Tabulka 5 Výsledky studie 8	69

SEZNAM ZKRATEK

ANRM	anorektální manometrie
ARA.....	anorektální úhel (anorectal angle)
BET.....	ballon expulsion test
BMI.....	body mass index
cmH ₂ O	centimetrů vody (jednotka tlaku)
CPG	centrální generátory vzorů (central pattern generators)
DPMD.....	stolička, podnožka (defecation posture modification device)
EAS.....	zevní anální svěrač (external anal sphincter)
EMG	elektromyografie
FICQ.....	The Fecal Incontinence and Constipation Questionnaire
IAS.....	vnitřní anální svěrač (internal anal sphincter)
IGLZ.....	intragangliotická laminární zakončení
L5	pátý bederní obratel
lig.	ligamentum
m.	musculus
mmHg.....	milimetr rtuťového sloupce (odpovídá 1 torru)
MOV.....	maximální vnější šířka toalety pro dřepění
PD.....	pánevní dno
PPD.....	délka perineální roviny (perineal plane distance)
PRL.....	délka m. puborectalis (puborectalis lenght)
RAIR.....	rektoanální inhibiční reflex
RTG	rentgen
S2, S3, S4	druhý, třetí, čtvrtý křížový obratel
SBF.....	rozpětí mezi chodidly (span between feet)
SI	sakroiliakální

ÚVOD

Přestože je defekace naprosto přirozenou, fyziologickou funkcí lidského těla, která představuje jednu ze základních lidských potřeb, ve společnosti je do jisté míry i v dnešní době považovaná za tabu. Žijeme v době, kdy se počet lidí trpících trávicími obtížemi nej-různějšího druhu rapidně zvyšuje. Diskuze o průběhu defekace, jejích poruchách a doprovodných symptomech nebo o defekačních návycích ale často nedostává potřebný prostor, který by si zasloužila. Defekaci samotnou ovlivňuje mnoho nejrůznějších faktorů od stravy, přes psychický stav, pohybovou aktivitu, po způsob, jakým se vyprazdňujeme. Existuje na-proti tomu i mnoho funkčních vztahů, prostřednictvím kterých ovlivňují funkce gastrointes-tinálního traktu včetně vyprazdňování ostatní tělní struktury. Debata o kontextu těchto sou-vislostí je tedy z našeho pohledu více než na místě.

Moderní společnost se v mnohém odchyluje od tradičních metod a přístupů, které využívali naši předci. I díky tomu v dnešním světě existují dva nejrozšířenější způsoby vy-prazdňování, které představuje vyprazdňování vsedě na toaletě a vyprazdňování v pozici hlubokého dřepu. Kromě demografických spojitostí je vědeckou společností debatována efektivita jednotlivých pozic a její vliv na samotný průběh defekace s cílem nalezení nejvý-hodnější pozice. Obecně je za nejefektivnější považována pozice dřepu, která je ale v rámci západních toalet pozicí těžko dosažitelnou. Proto se v posledních letech rozmáhá trend vyu-žívání toaletních stoliček, které mají podepřením nohou pozici dřepu napodobovat.

Cílem této bakalářské práce je objasnit vliv jednotlivých pozic na defekaci s ohledem na subjektivní percepci defekace, na její průběh a objektivní parametry. To bude provedeno prostřednictvím systematické rešerše. Získané poznatky se pokusíme syntetizovat s cílem poskytnutí komplexního pohledu na defekaci a některé faktory, které ji ovlivňují. Přínos, který v této práci spatřujeme, spočívá především v přiblížení problematiky defekace sa-motné, dále poskytuje hlubší pochopení souvislostí, které tento proces provázejí a které je možno ovlivňovat s cílem optimalizace průběhu defekace z hlediska fyzioterapie.

V práci se budeme věnovat vyprazdňování z pohledu pacientů, kteří jsou buď asymptomatictí nebo trpí výhradně funkčními poruchami ve smyslu obstipace apod. Z dů-vodu zachování homogenity práce nebudeme pojednávat o jiných skupinách pacientů, ačko-liv je například tematika vyprazdňování u neurologických pacientů také velmi podstatná a jednoznačně nabízí prostor pro další zkoumání.

CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce a systematického přehledu je shrnout a syntetizovat dosavadní poznatky týkající se vlivu pozice těla na defekaci a její subjektivní vnímání, dále zhodnotit výsledky dostupných studií na toto téma a zároveň blíže prozkoumat souvislosti mezi pozicí těla a efektivitou defekace.

Úkoly práce

- Detailní práce se zdroji týkajícími se defekace, její fyziologií, průběhem a jednotlivými fázemi a dále pak faktory, které se na defekaci a jejím vnímání podílejí.
- Porovnat výsledky dostupných studií, které se zabývají vnímáním a průběhem defekace v různých pozicích těla a zhodnotit, zda existuje pozice, která je efektivnější než jiné.
- Analyzovat další faktory, které mohou ovlivňovat subjektivní vnímání defekace.

STANOVENÍ VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- Jaký vliv má pozice těla na průběh a efektivitu defekace?
- Jakým způsobem může změna defekační pozice ovlivnit subjektivní vnímání defekace?
- Která pozice se jeví jako nejvýhodnější pro defekaci?

METODIKA PRÁCE

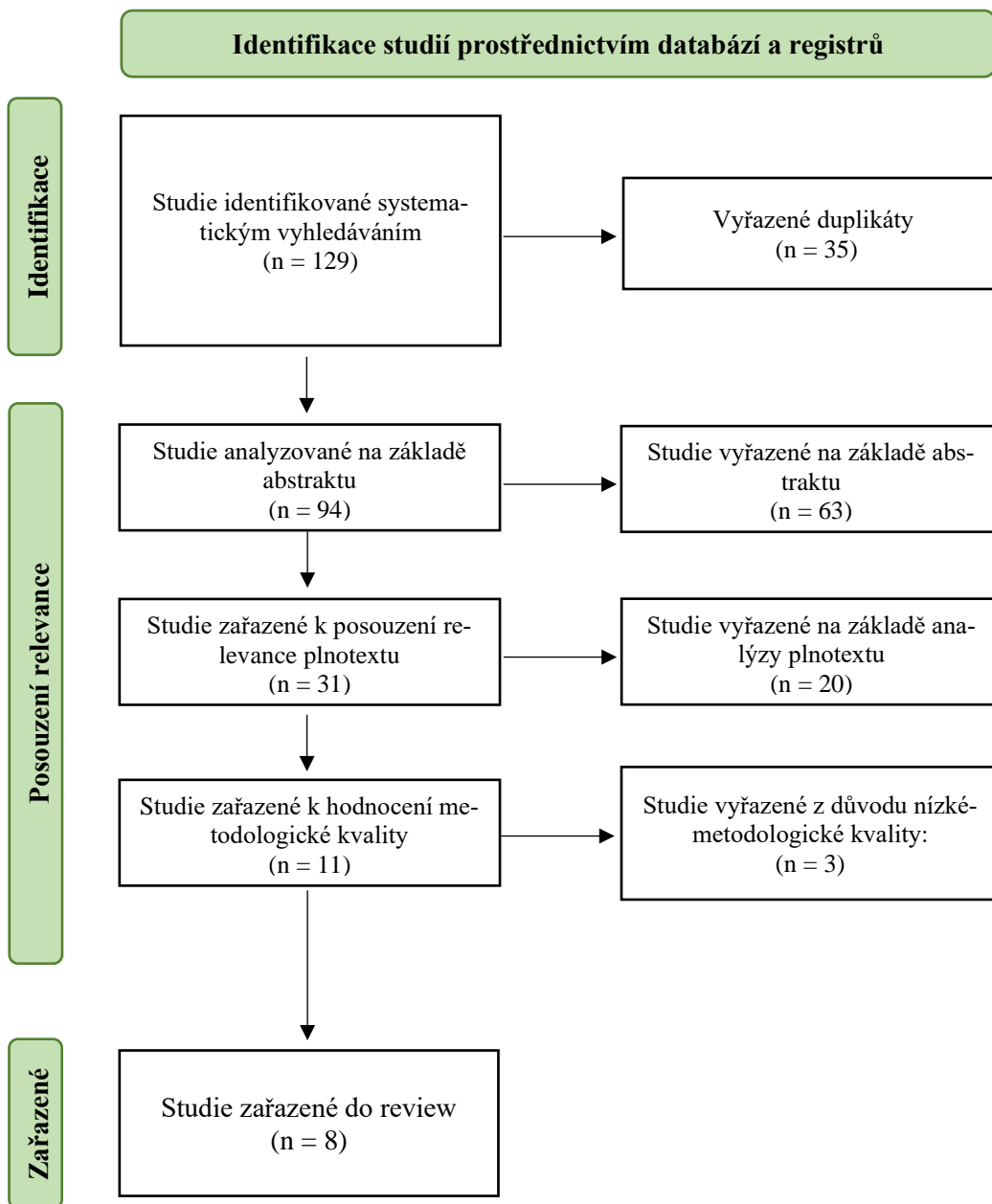
Tato bakalářská práce byla zpracována formou systematické rešerše. K vyhledávání literatury byly použity elektronické databáze ProQuest, PubMed, Scopus a Web of Science. Jako klíčová slova pro vyhledávání byla zvolena: (defecation OR "bowel movement" OR toilet) AND (posture OR position) AND (squatting OR "anorectal angle" OR "western toilet" OR footstool OR constipation). Vyhledávání bylo omezeno na výzkumy publikované v rozmezí od roku 2003 do roku 2023 výhradně v anglickém jazyce.

Systematickým vyhledáváním bylo získáno celkem 129 studií, z toho bylo odstraněno 35 duplikátů. Dále byla posuzována relevance studií, nejprve na základě názvu a abstraktu studií. V tomto kroku bylo z rešerše odstraněno dalších 63 studií. Po posouzení plnotextů zbylých 31 studií bylo 20 z nich vyřazeno z důvodu nerelevance pro tuto práci. Zbylých 11 studií bylo dále posouzeno z pohledu metodologické kvality a po vyřazení 3 studií na základě nedostatečné metodologické kvality bylo do systematické rešerše zahrnuto 8 studií. V rámci těchto studií není defekace hodnocena jen z pohledu subjektivního vnímání, některé studie tento aspekt dokonce úplně opomíjí a věnují se objektivizačním metodám hodnocení, jako je například defekografie nebo manometrie. Toto bude dále rozebráno v diskuzní části práce.

Systematický proces třídění je uveden v níže uvedeném vývojovém diagramu PRISMA.

Kritéria pro zahrnutí studií do rešerše byla zpracována podle nástroje PICO a lze je vysvětlit následovně: P (patient) – osoby starší 18 let bez ohledu na pohlaví, které netrpí žádným strukturálním onemocněním souvisejícím s defekací, osoby trpící pouze funkčními poruchami defekace; I (intervention) – změna pozice těla při defekaci, implementace alespoň jedné odlišné pozice těla při defekaci než sed (může zahrnovat leh, dřep nebo jiné specifické pozice); C (comparison) – porovnání zvolené alternativní pozice se standardní pozicí sedu při defekaci; O (outcome) – hodnocení defekace prostřednictvím manometrie, defekografie, subjektivní hodnocení defekace ve smyslu komfortu, snadnosti případně efektivity.

Obrázek 1 Vývojový diagram systematického procesu výběru studií



Zdroj: vlastní

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE ANOREKTÁLNÍ OBLASTI

Pro plné porozumění procesu defekace a její fyziologie je třeba znalost anatomie anorektální oblasti a hlavních struktur, které se na defekaci podílejí. Z toho důvodu bude v rámci přiblížení nejdůležitějších souvislostí v následující kapitole stručně nastíněna základní anatomie této oblasti, ačkoliv se nejedná o primární objekt zájmu této práce.

1.1 Anatomie tlustého střeva

Tlusté střevo je trubicovitý orgán viskoelastických vlastností, jehož proximální konec tvoří ileocekální junkce a distálně vyústuje v rektosigmoideální junkci. Tlusté střevo dospělého člověka je dlouhé přibližně 130 centimetrů. Na senzomotorické funkci tlustého střeva se podílí sympatická inervace z bederních segmentů, parasympatická inervace prostřednictvím nervus vagus a pánevní splachnické nervy (Heitmann et al., 2021).

Esovitá klička neboli sigmoideum tvoří závěrečnou část tlustého střeva a vzniká z colon descendens v levé jámě kyčelní, v úrovni obratlů S2-S3 přechází v konečník. Směrování sigmoidea je nejprve kaudálně po přechodu z colon descendens, dále přechází kraniálně a mediálně směrem do malé pánve a na závěr se ohbím kaudálně stáčí do rekta. Délka sigmoidea je zhruba 30-40 cm, s průměrem kolem 3,7 cm představuje nejužší část tlustého střeva (Čihák, 2013).

1.2 Anatomie rekta

Konečník neboli rektum představuje závěrečnou část tlustého střeva a trávicí trubice, která přes řitní otvor vyústuje ven z těla. Konečník navazuje na sigmoideum, od kterého ho odděluje kruh zesílené svaloviny, kde zároveň nalézáme zónu vyššího tlaku, která propouští stolici z esovitého tračníku do konečníku a brání zpětnému toku stolice. Hranice mezi konečníkem a sigmoideem odpovídá úrovni meziobratlové ploténky S2/S3, přesněji úrovni linea transversa secunda ossis sacri, zároveň odpovídá zhruba dolnímu okraji pobřišnice a nachází se 15 cm kraniálně od okraje řitního otvoru (Horák, 2013; Mourek, 2005).

Rektum má tři nejvýznamnější části, z nichž první reprezentuje právě přechod sigmoidea a rekta, uprostřed je nejvýraznější ampulla recti a aborálně je umístěný kratší canalis analis (viz Příloha 1). Ampulla recti jde podél křížokostrční konkavity a její směrování je obdobné, nejprve kaudálně, poté dorzokaudálně, znovu kaudálně, a nakonec ventrokaudálně

až k pánevnímu dnu. V těchto místech se nachází anorektální junkce a ampulla recti zde přechází do řitního kanálu (Dylevský, 2009b; Horák, 2013).

1.3 Anatomie análního kanálu

Anální neboli řitní kanál představuje konečný oddíl rekta, prochází svalovinou pánevního dna a je poměrně úzký, k jeho rozšíření dochází pouze při průchodu stolice. U mužů dosahuje délky asi 3,6 centimetru, u žen zhruba 2,9 centimetru. Tvar análního kanálu připomíná přesýpací hodiny, přičemž střední třetina je oblastí schopnou nejmenší distenze (Dylevský, 2009b; Lee a Kim, 2018).

Od ampulární části rekta odděluje anální kanál hranice linea anorectalis. Ve stěně análního kanálu nacházíme bledší sliznici a podélné řasy columnae anales, které jsou rozprostřené po celém obvodu. Na ně navazují sinus anales a valvulae anales, což jsou slizniční řasy tvořící příčné oblouky. Epitel sliznice je v průběhu análního kanálu proměnlivý, jednovrstevný cylindrický epitel přítomný především na začátku postupně přechází ve vícevrstevný. Ten se ke konci análního kanálu dále mění na mnohvrstvý nerohovějící dlaždicový epitel (Čihák, 2013).

Anální kanál je v klidu skloněn zhruba pod úhlem 65-108° vzhledem k horní a dolní ose konečníku. Tento anorektální úhel je tvořen tahem puborektálního svalu, který kolem anorektální junkce formuje závěs ve tvaru písmene U (Heitmann et al., 2021).

V blízkosti análního kanálu je také možné nalézt množství krevních cév, hladké svaloviny a elastické pojivové tkáně, které vytváří „polštářky“ částečně se podílející na udržování anální kontinence (Cho, 2010).

1.3.1 Senzitivita anorektální oblasti

V análním kanálu je přítomno několik typů receptorů, díky kterým je cití z anální oblasti vnímáno poměrně citlivě. Existují zde mimo jiné receptory pro bolest, dotyk, tlak a jsou přítomné primárně v distální části análního kanálu (Cho, 2010).

Receptory jsou uloženy v různých vrstvách rektální stěny a zajišťují rektální cití, především ve smyslu distenze. Ta je detekována mechanoreceptory ve stěně rekta nebo rektálními intragangliotickými laminárními zakončeními (dále IGLZ), ze kterých jsou informace vedeny cestou parasymptických neuronů segmentů S2-S4 do míchy hřbetní. Ve sliznici rekta je také diskutována přítomnost termoreceptorů a chemoreceptorů s aferentní signalizací prostřednictvím míšních nervů (Knowles, 2018).

Vjemy z rektální oblasti jsou posuzovány v mnoha oblastech mozku, patří mezi ně prefrontální kortex, přední cingulární gyrus, insula, somatosenzorický kortex a talamus. Účast mozkové kůry na vyhodnocování vjemů je důležitá především pro volní inhibici či iniciaci defekace, struktury mozkového kmene se podílejí především na kontrole hladké svaloviny vnitřního svěrače, střev a rekta prostřednictvím pontinního mikčného centra (Heitmann et al., 2021).

1.4 Anální svěrače

V klidu je anální kanál ve stavu uzavření za účelem udržení kontinence díky koordinované aktivitě análních svěračů. Komplex svěračů dokáže na základě mnoha reflexů a vyššího nervového řízení velice dynamicky reagovat na měnící se situaci, tudíž plní v procesu defekace funkci aktivní bariéry udržující kontinenci (Čihák, 2011).

1.4.1 Vnitřní svěrač

Řitní kanál je obklopen svěrači, které zajišťují uzavření trávicí trubice, k jehož povolání dochází pouze při vyprazdňování stolice či plynů. Anatomicky dělíme soustavu svěračů do pěti jednotek. První z nich je musculus sphincter ani internus (dále IAS), což je zesílený pruh cirkulární hladké svaloviny, která obepíná $\frac{3}{4}$ řitního kanálu (Horák, 2013).

Vnitřní svěrač je vlastně přímým pokračováním hladké svaloviny rekta a podílí se asi z 50-85 % na klidovém uzavíracím tlaku anu, prostřednictvím něhož je udržována kontinence. Při distenzi svěrače tlakem procházející stolice dochází k jeho relaxaci pod kontrolou rektoanálního inhibičního reflexu, který bude dále popsán v kap. 3. Inervaci vnitřního sfinkteru zajišťuje autonomní nervový systém prostřednictvím sympatických vláken z hypogastričního plexu (segment L5) a parasympatických vláken ze sakrální oblasti (segmenty S2-S4). Sympatická vlákna mají na starost udržování tonické kontrakce sfinkteru, oproti tomu parasympatická vlákna vyvolávají relaxaci svěrače. IAS tedy nepodléhá volní kontrole (Krhut, 2005).

Díky spirální orientaci vláken IAS jeho kontrakce způsobuje zkrácení a zúžení análního kanálu, relaxace naopak způsobuje jeho prodloužení. U IAS může být pozorována také fázická kontraktlní aktivita, která připomíná pomalé vlny ve frekvenci zhruba 16 až 18 cyklů za minutu. Tato fázická aktivita v podobě cyklických vln je vytvářena Cajalovými intersticiálními buňkami, které jsou považovány za pacemakerové buňky trávicího traktu. IAS tedy není čistě tonickým svalem, ale je u něj vyjádřena i fázická aktivita, která k udržení tonu přispívá (Keef a Cobine, 2019).

1.4.2 Vnější svěrač

Další součást sfinkterové soustavy představuje musculus sphincter ani externus (dále EAS), který je tvořen příčně pruhovanou svalovinou a umístěn zevně od vnitřního svěrače. Zevní svěrač je tvořen třemi částmi: hlubokou, povrchovou a podkožní (řazeno aborálním směrem). Hluboká část naléhá na orální část vnitřního svěrače a její hluboké snopce se slučují s musculus puborectalis. Povrchová část formuje silný pruh kolem aborální části vnitřního svěrače, dorzálně se připojuje ke kostrči a ventrálně do corpus perineale. Závěrečná, podkožní část zevního svěrače obkružuje aborální část řitního kanálu (Horák, 2013).

Vnější svěrač díky příčně pruhované svalovině podléhá korové kontrole a podílí se na zbývajících zhruba 20 % klidového tlaku anu. Inervace zevního svěrače proudí z větvi pudendálního nervu (segmenty S2-S4). I vnější svěrač se udržováním částečného tonického napětí podílí na zajištění kontinence stolice, a to i při náhlém zvýšení intraabdominálního tlaku (Krhut, 2005).

2 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE PÁNVE

Pro přiblížení komplexu pánevního dna bude v následující kapitole stručně přiblížena anatomie a kineziologie pánve s důrazem na svalovinu pánevního dna. Strukturu pánevního dna kromě svalů formují i vnitřní orgány, kosti a vazivové struktury, které při popisu mohou být někdy opomíjeny. V rámci fungování celého systému mají ale všechny tyto složky svou důležitou roli.

2.1 Kostěné struktury pánve

Strukturu pánve tvoří kromě kloubních a vazivových spojů kost křížová a dvě pánevní kosti, které vznikají srůstem os ilium, os ischii a os pubis. Srůst těchto tří kostí tvaruje na pánvi jamku kyčelního kloubu, acetabulum (Dylevský, 2009a; Véle, 2006).

Pánev představuje pevnou schránku pro orgány v ní uložené, kromě této ochranné funkce plní dále funkci kotvícího bodu, na který se upíná řada svalů a představuje přechodný systém mezi skeletem páteře a dolních končetin, prostřednictvím kterého dochází k přenosu sil mezi těmito strukturami (Dylevský, 2009a).

2.2 Spojení na pánvi

Spojení kosti křížové s kostmi pánevními zajišťuje sakroiliakální (dále SI) skloubení tvořené tuhým kloubem, jehož kloubní plochy jsou nerovné a zdrsňené. Kloubní pouzdro přispívá díky úponu těsně u kloubních ploch a své velké síle k celkové tuhosti SI kloubu. Vazivové zpevnění kloubu zabezpečuje ligamentum (dále lig.) sacroiliacum anterius, posterius a interosseum (Čihák, 2011). Pohyby realizované v SI skloubení jsou obecně nepatrné a pasivní, jejich rozsah je napříč populací rozdílný. Hlavní pohyb v tomto kloubu je pohyb kývavý, kdy je osa otáčení umístěna v zadní části SI štěrbiny. Prvním z pohybů, který Kapandji (2008) popisuje, je pohyb nutační. Při něm se horní část kosti křížové pohybuje směrem ventrokaudálním a dolní konec kosti křížové jde směrem dorzokraniálním. Při pohybu opačném, který nazýváme kontranutací, dochází naopak k pohybu horní části kosti křížové dorzokraniálně. Tyto pohyby se v největší míře uplatňují při předklonu nebo záklonu trupu, při chůzi, dále při flexi a extenzi kyčelních kloubů. Tichý (2006) dále uvádí, že v SI kloubu dochází i ke složitějším rotačním pohybům, které jsou rozsahově také minimální. (Dylevský, 2009b; Kapandji, 2008; Tichý, 2006).

V přední části pánve dochází ke spojení obou stydkých kostí prostřednictvím chrupavčité destičky symphysis pubica, která je tvořena vazivovou chrupavkou, která v místě

přechodu v kost přechází v chrupavku hyalinní. Spojení stydkých kostí podporují vazy lig. pubicum superius a silné lig. arcuatum pubis, které utváří dolní oblouk vazivového spojení (Dylevský, 2009a; Véle, 2006).

Mezi dalšími pánevními vazy přispívajícími k pevnosti pánve lze zmínit například lig. sacrospinale a lig. sacrotuberale. Oba vazy společně vytyčují velký a malý sedací otvor, kterými prochází pánevní svalstvo spolu s cévami a nervy, dále oba vazy omezují pohyb křížové kosti dorzálním směrem (Dylevský, 2009a). Dalšími vazy zajišťujícími pevnost pánve jsou lig. inguinale, které není vazem v pravém slova smyslu, protože se jedná o spodní okraj aponeuróz břišních svalů, a membrana obturatoria tvořena vazivovými snopci vzájemně hustě překříženými (Čihák, 2011).

2.3 Svalovina pánevního dna

Pánevní dno a některé svaly, které zahrnuje, vznikly fylogeneticky přestavbou svalů kaudálních segmentů páteře vlivem vzpřímení lidského těla během vývoje. Perineální svalovina zahrnující například svaly diaphragma urogenitale je oproti tomu původně svalovinou končetinovou (Čihák, 2011).

Pánevní východ je uzavřen svalovým pánevním dnem (dále PD), jehož středem prochází perineum. Svalovinu PD lze rozdělit do dvou skupin, diaphragma pelvis a diaphragma urogenitale, přičemž oba systémy hrají roli v rámci sfinkterového systému zajišťujícího kontinenci (Krhut et al., 2015). Diaphragma pelvis díky svému nálevkovitému tvaru představuje podpůrnou strukturu pro orgány uložené v malé pánvi, hlavní součástí této svalové struktury je musculus (dále m.) coccygeus a výrazně důležitější m. levator ani, který lze rozdělit na část pubickou a kyčelní. Pubická část (m. pubococcygeus) se dle místa úponu může dále rozlišit na jednotlivé svaly – m. puborectalis, puboanalis, puboperinealis a pubovaginalis. Inervace diaphragma pelvis je zajišťována přímými větvkami z plexus sacralis, kořenová inervace je ze segmentů S3-S4 (Čihák, 2011; Krhovský, 2011).

M. levator ani je příčně pruhovaný sval skládající se z několika částí. Tou nejmediálnější je m. puborectalis, který představuje ve vztahu k defekaci jednu z nejpodstatnějších součástí pánevního dna. M. puborectalis formuje pruh obepínající konečník dorzálně v oblasti flexura anorectalis, kterou svým tahem přímo ovlivňuje. Sval má svůj začátek na obou stranách symfýzy, prochází kolem hiatus urogenitalis a zezadu obemyká anální kanál (viz Příloha 2). Část vláken se spojuje s hlubokou vrstvou zevního análního svěrače, další část vláken pak splývá s podélnou hladkou svalovinou řitního kanálu a vytváří společně podélný

svalový plášť. Tyto struktury se společně podílí na uzávěru konečníku, při jejich smrštění je rectum taženo dopředu a je udržován anorektální úhel (Čihák, 2013; Horák, 2013).

Diaphragma urogenitale představuje plochou trojúhelníkovitou strukturu rozepjatou mezi sedacími hrboly a symfýzou, hlavní struktury, které zahrnuje, jsou m. transversus perinei profundus a superficialis, m. sphincter urethrae, m. bulbocavernosus a m. ischiocavernosus (Dylevský, 2009a).

Svaly PD představují podstatnou součást hlubokého stabilizačního systému, ve kterém se spolu s bránicí a břišními svaly (především m. transversus abdominis, m. obliquus abdominis internus a externus) podílí na vytváření nitrobřišního tlaku, jehož hlavní úlohou je stabilizace páteře. Součástí tohoto komplexu je i vzájemné propojení s extenzory páteře a flexory krku (Prokešová, 2017).

Mezi funkce svalů pánevního dna tedy kromě uzavírání pánevního východu, sfinkterové funkce a poskytování opory vnitřním orgánům patří i spolupráce na dýchání a posturální funkce s účastí na stabilizaci trupu (Krhovský, 2011; Véle, 2006).

Z hlediska fylogenetického vývoje, kdy dochází k napřímení člověka na dvě končetiny, se výrazně mění funkce pánevního dna spolu s bránicí, kdy obě struktury vlivem napřímení získávají navíc funkci posturální a hrají důležitou roli ve vzpřímeném držení těla (Čihák, 2011). Zároveň se díky tomu obě struktury dostávají do zhruba horizontálního nastavení a spolu s horní hrudní aperturou a spodinou dutiny ústní vytvářejí v lidském těle přirozené horizontální předěly. Všechny tyto horizontální struktury jsou vzájemně provázány a existují mezi nimi obousměrné funkční souvislosti, tudíž porucha jednoho systému se nutně projeví do ostatních (Skalka, 2002).

Z pohledu funkčních souvislostí je důležitá také úloha m. obturatorius internus, který je se svalovinou PD propojen prostřednictvím fascia obturatoria, která tvoří kotvící bod pro m. levator ani. M. obturatorius internus je řazen mezi zevní rotátory kyčelního kloubu, při flexi kyčle se stává jejím abduktorem. Kromě toho stabilizuje hlavici femuru v acetabulu. Přestože je m. obturatorius internus funkčně řazen do skupiny zevních rotátorů kyčelního kloubu, díky svému spojení s pánevní stěnou je nutné o něm uvažovat i v rámci kineziologie pánve a PD (Neumann, 2010; Tuttle et al., 2016; Véle, 2006).

2.3.1 Anorektální úhel

Zaúhlení mezi rektum a análním kanálem zajišťuje kontinuální tah puborektálního svalu. Tento mechanismus tvořící anorektální úhel představuje jednu ze základních podmínek udržení kontinence stolice. Defekografickým měřením byly změřeny klidové hodnoty tohoto úhlu ve zhruba 90° (Cho, 2010). Krhut (2005) udává v klidovém stavu ohnutí anorektálního úhlu (dále ARA) 95° vlivem parciálního tonu puborektálního svalu. Dle Anděla et al. (2012) je rozpětí hodnot velikosti ARA v klidu poměrně široké, udává 83-127°.

Během defekace dochází k relaxaci svalu, což vede k narovnání ARA až do hodnot 135°. Toto narovnání umožňuje průchod stolice skrz řitní kanál (Krhut, 2005). Dle Anděla et al. (2012) se po uvolnění m. puborectalis velikost ARA může pohybovat v rozmezí 107-140°.

Při dysfunkcích puborektálního svalu popisujeme dvě základní formy poruch, ke kterým může docházet. První z nich je insuficience svalu, kdy je díky jeho nedostatečné tenzi zvýšená hodnota ARA v klidu a u pacientů je popisován sklon k inkontinenci. Opačným případem je zvýšení napětí svalu až jeho spasticita, kdy při defekaci nedochází k dostatečné relaxaci a hodnoty ARA zůstávají stejné nebo se dokonce paradoxně snižují. Tato situace může být příčinou vzniku obstipace (Anděl et al., 2012; Petros a Swash, 2010).

3 FYZIOLOGIE DEFEKACE

Mezi základní podmínky fyziologického průběhu defekace patří intaktnost senzitivního cití v anorektální oblasti, které svými aferentními drahami podává informaci o plnění anorekta do vyšších nervových center. Další podmínkou je jemná koordinovaná motorická aktivita, jejímž cílem je buď přímo vyloučení nebo dočasné skladování střevního obsahu (Bajwa a Emmanuel, 2009).

Předpokladem pro správné pochopení a popsání procesu defekace je znalost fyziologických kolorektálních motorických funkcí. Mezi funkce tlustého střeva relevantní pro proces defekace lze zařadit vstřebávání vody z intraluminálního obsahu, anterográdní propulzní pohyby obsahu tlustého střeva přiměřenou rychlostí a dočasné uchování obsahu střev do doby, než dojde k samotné defekaci. V místě ileocekální junkce nacházíme jednostrannou chlopeň plnící funkci ventilu, který umožňuje přechod tráveniny mezi terminálním ileem a cékem. K přechodu dochází díky rozdílu tlaků, tlak v ileu je vyšší než v céku. Pokud chlopeň neplní svou funkci, může díky její nedostatečnosti docházet k refluxnímu toku stolice zpět do tenkého střeva, který zvyšuje riziko bakteriální kolonizace terminálního ilea. Dalším možným efektem je zrychlení transportu stolice, která díky nedostatečnému anterográdnímu odporu chlopně rychleji opouští tenké střevo, tudíž může vést ke vzniku průjmu, dehydrataci a ztrátě minerálů. V případě funkčnosti ileocekální junkce dochází k vypuzení chymu z terminálního ilea do céka, trávenina je transportována distálně, přičemž dochází k jejímu postupnému vysoušení a promíchávání. V tomto procesu hraje roli především komplexní motilita tlustého střeva, která vykazuje cirkadiánní vzorec. Motilita střev je tedy vyšší po probuzení a obecně vyšší v průběhu dne v porovnání s nocí. Zároveň fyziologicky dochází ke zvýšení aktivity střev po jídle (Folaranmi et al., 2011; Rao et al., 2001).

Horní limit doby průchodu tráveniny střevem je u dospělých určen kolem 72 hodin, přičemž přibližně 90 % z toho je tvořeno průchodem tlustým střevem. Doba setrvání tráveniny v tlustém střevě se pohybuje zhruba mezi 4 a 50 hodinami. Pokud hovoříme o pomalém transitu, jedná se o klinickou situaci, kdy se u pacientů prodlužuje čas průchodu tráveniny střevy v důsledku neefektivní aktivity střevních propulzí (Dinning et al., 2009).

3.1 Fáze defekace

Defekace je komplexním a složitým dějem, který lze z hlediska průběhu rozdělit do čtyř dílčích fází, jejichž celková integrita vede k procesu defekace. První fázi můžeme nazvat

fází bazální, druhá fáze je preexpulzní, během které vzniká nucení k vyprázdnění. Poté následuje fáze expulzní, během níž dochází k evakuaci. Poslední terminální fází je fáze ukončení vyprázdnění (Palit et al., 2012).

3.1.1 Bazální fáze

Bazální fáze je v podstatě základem a podmínkou pro následující průběh defekace. Motorická aktivita tlustého střeva je během této fáze charakterizována jednak krátkými (fázickými) kontrakcemi, jednak trvalými (tonickými) kontrakcemi. Fázické kontrakce jsou dále klasifikovány jako propagující nebo nepropagující se kontrakce, resp. sekvence, a to na základě toho, zda se šíří podél tlustého střeva (Scott, 2003).

V sigmoideu se primárně objevují cyklické návaly kontrakcí, které jsou důležité pro modulaci dopravování střevního obsahu do rekta. Další zajímavou vlastností sigmoidea je, že se při distenzi kontrahuje za současného uvolnění rektosigmoidální junkce, přičemž oba zmíněné mechanismy jsou vnímány jako důležité pro facilitaci posunu stolice do konečníku. Dlouho diskutovaným faktorem je v této souvislosti přítomnost svěrače mezi sigmoideem a konečníkem. V oblasti distálního sigmoidea existuje zóna s vysokým tlakem a unikátními kontraktilními vlastnostmi, která by přítomnosti svěrače odpovídala (Palit et al., 2012).

Motorická aktivita rekta je stejně jako v případě sigmoidea charakterizována opakujícími se cyklickými návaly kontrakcí. Rao et al. (2001) došel k závěru, že frekvence motorických komplexů rekta není ovlivňována příjmem potravy a zároveň je patrné, že se motorická aktivita rekta propaguje retrográdním směrem. Z toho důvodu se předpokládá, že motorické komplexy pomáhají udržet rektum prázdné tím, že působí jako „brzdny mechanismus“ předčasněho úniku střevního obsahu.

Během bazální fáze je rektum zpravidla prázdné, na udržení kontinence se podílí rektoanální tlakový gradient, který je vlivem tonické kontrakce análních svěračů vyšší v oblasti análního kanálu (Heitmann et al., 2021).

V klidu zůstává m. levator ani, m. puborectalis a zevní anální sfinkter ve stavu nepřetržité kontrakce. Toto chování svalů je součástí posturálního reflexu a napomáhá držení váhy vnitřních orgánů. Ve vztahu k defekaci je ze svalů pánevního dna nejvýznamnější úloha m. puborectalis, jehož inervace je zajišťovaná z přímých vláken předních míšních kořenů S3 a S4 (Rao, 2004).

Anální kanál zastává velmi zjednodušeně roli nepropustné bariéry, která zajišťuje kontinenci a k jejímu povolení dochází za fyziologických podmínek pouze v situaci, kdy chce subjekt vyměšovat. Anální kanál podléhá velmi složité kontrole vyšších center, která zajišťují dynamickou funkci veškerých análních svěračů. Na základě studií je uváděno, že IAS se podílí na udržení klidového análního tlaku zhruba z 55-85 %, čímž nejvíce zodpovídá za udržení anální kontinence. EAS pak k udržení bazálního tonu přispívá asi z 30 %. Intra-luminální klidový tlak análního kanálu je v klidovém stavu vyšší než tlak rektální, vlivem čehož je udržována kontinence. (Palit et al., 2012).

Součástí dynamické aktivity análního kanálu je přerušovaná, přechodná relaxace vnitřního svěrače. Tento reflexní děj je znám pod názvem rektoanální inhibiční reflex (dále RAIR) a u zdravých jedinců jej lze pozorovat zhruba sedmkrát za hodinu. Reflex začíná distenzí rekta, kdy jeho protažení vyvolá chvilkovou relaxaci vnitřního svěrače a posunutí malé části rektálního obsahu do počáteční části análního kanálu. Díky sensorickému feedbacku dojde k rozlišení charakteru rektálního obsahu a pokud je obsah vyhodnocen jako pevný, spouští se následně kaskáda dějů zajišťující defekaci (Bajwa a Emmanuel, 2009).

V rámci RAIR je sensorická informace z análního kanálu vedena do lumbosakrálního centra defekace v míše hřbetní cestou parasympatických nervů spolu s pánevními nervy ze segmentů S2-S4. Aferentní neurony vedoucí tyto informace obsahují jak myelinizovaná vlákna A δ a nemyelinizovaná C vlákna. Kontrakci EAS poté vyvolá reflexní míšní oblouk, přičemž sensorická informace je dále vedena do mozkového kmene a mozkové kůry cestou spinoalamické dráhy (Furness, 2012).

3.1.2 Preexpulzní fáze

Během preexpulzní fáze dochází ke specifické motorické aktivitě, která vrcholí pocitem nucení k defekaci. Tento vjem představuje velmi složitý mechanismus, na němž se do určité míry podílí veškeré anorektální struktury, jak bude popsáno dále.

V případě tlustého střeva je pocit nucení na stolicí úzce spojen s propagovanou sekvencí cyklické propulzní aktivity, kde platí pravidlo, podle kterého je propulzní aktivita vyšší intenzity a rozsahu spojena s pravděpodobnějším vznikem nucení k vyprázdnění. Během preexpulzní fáze začínají motorické sekvence zpravidla v proximálním střevě a šíří se distálně se zvyšující se amplitudou. Zvýšená aktivita tlustého střeva vede k pohybu střevního obsahu. Průchodem stolice dochází ke stimulaci aferentace způsobené distenzí střeva (Palit et al., 2012).

Za primární místo vzniku urgencye k defekaci je považováno rektum, jehož postupná distenze způsobuje stupňovanou senzitivní odpověď počínající iniciálním pocitem naplnění. S narůstající náplní vzniká konstantní vjem, který postupnou progresí vytváří pocit nucení na stolicí. Ve chvíli, kdy dojde k dosažení kritických mezních hodnot naplnění rekta a tlaku, je prvotní pocit nucení na stolicí nahrazen pocitem diskomfortu a intenzivní urgencí k vyprázdnění (Heitmann et al., 2021).

Experimentálně bylo prokázáno, že potřeba vyprázdnění může být vyvolána i pouhým stimulováním nervových zakončení v oblasti rekta případně podrážděním tahových receptorů ve svalech pánevního dna včetně puborektálního svalu. Naopak, vliv senzitivního zásobení análního kanálu na vznik urgencye k vyprázdnění není tak výrazný a jeho důležitost nebyla prokázána (Broens a Penninckx, 2002).

Během preexpulzní fáze dochází k progresivnímu, časově proměnnému nárůstu frekvence a amplitudy motorické aktivity tlustého střeva, zároveň začíná proces plnění a distenze rekta. Pro fyziologický průběh preexpluzní fáze je nezbytně nutná normální funkce rektálních aferentních nervů a zachovaná kvalita rektální stěny. Studie Gladman et al. (2009) došla k závěru, že nejvýraznějším stimulem v rámci senzitivity rekta je deformace rektální stěny. Schopnost distenze rektální stěny podmiňuje aktivní a pasivní složka. Pasivní mechanická složka je závislá na viskoelastických vlastnostech stěny. Ty jsou primárně ovlivněny obsahem kolagenu a mírou kontrakce vláken hladké svaloviny, které jsou součástí stěny. Aktivní distenze je umožněna adaptivní, nervově řízenou relaxací hladké svaloviny (Palit et al., 2012).

Pánevní dno zůstává stejně jako při bazální fázi ve stavu kontinuální kontrakce, která zajišťuje kontinenci. Pokud se objeví urgencye k vyprázdnění, ale subjekt vědomě rozhodne, že defekaci nelze provést, svalovina pánevního dna včetně EAS zůstane kontrahována, dojde ke zvýšení ostrosti ARA, mírné elevaci pánevního dna a podle některých autorů tyto děje vyústí v lehkou retropulzi rektálního obsahu zpět do sigmoidea (Cho, 2010).

3.1.3 Expulzní fáze

Pokud na základě distenze rekta intraluminálním obsahem dojde k aktivaci RAIR, zároveň je přítomna urgencye k defekaci a subjekt se vědomě rozhodne pro evakuaci rektálního obsahu, nastává samotná expulzní fáze. Cestou parasympatických vláken je spuštěn defekační reflex a střevní obsah je vyloučen. Tato fáze defekace, její efektivita a účinnost jsou ovlivnitelné mnoha faktory, mezi které patří například pozice, kterou subjekt zaujme,

míra tlačení, úroveň relaxace svalů pánevního dna a celkové zvýšení intrarektálního tlaku (Palit et al., 2012).

Pro umožnění evakuace rektálního obsahu musí dojít ke zvýšení rektálního tlaku natolik, aby převýšil tlak uvnitř análního kanálu. Nutně tedy musí dojít k uvolnění análního kanálu, zároveň dochází k vědomému zatlačení a probíhají kolorektální kontrakce. Během expulzní fáze reflexně poklesne tonická aktivita svalů pánevního dna, konkrétně relaxací puborektálního svalu dojde k narovnání anorektálního úhlu, je zvýšen intraabdominální tlak a vlivem těchto mechanismů dojde k poklesu svaloviny pánevního dna. Komplex těchto dějů zajišťuje efektivní vyprázdnění (Cho, 2010).

Jak detailněji popisuje Petros (2010) po zaujetí pozice vhodné pro defekaci subjekt prostřednictvím kontrakce abdominálních svalů a bránice proti uzavřené glottis provede Valsalvův manévr. Tento děj je spjat s následnou relaxací vnějšího análního sfinkteru. Výsledný vektor síly směřuje posteriorně a kaudálně, čímž dochází k samotnému otevření anorektálního úhlu. Spolu s kontrakcí m. pubococcygeus, který zafixuje tělo perinea, a přitom účinně napne přední stranu análního kanálu, dochází vlivem přicházejícího střevního obsahu ke zploštění análních cévních polštářů. Tyto změny souhrnně snižují tlak uvnitř análního kanálu na hodnotu nižší než tlak intrarektální, čímž vzniká tlakový gradient umožňující evakuaci stolice z rekta do vnějšího prostředí.

3.1.4 Konečná fáze defekace

Finální fáze defekace je pod částečnou volní kontrolou, jelikož zahrnuje manévry jako cílené zvýšení intraabdominálního tlaku s cílem kompletního vyprázdnění konečníku a zároveň mimovolní kontrakci vnějšího i vnitřního análního svěrače a pánevního dna, čímž je uzavírán anální kanál a tlakový gradient se vrací do původních hodnot (Palit et al., 2012).

Ve chvíli, kdy je povolen tlak aplikovaný na anální oblast, se u EAS projeví chvilkové zvýšení aktivity, která má za cíl uzavřít kompletně anální kanál. Tato reflexní reakce bývá nazývána „uzavíracím reflexem“ a je pravděpodobně kortikálně modulována. Po ukončení defekace klesají hodnoty intraabdominálního tlaku, dochází k reaktivaci posturální funkce struktur pánevního dna, vlivem čehož je obnovena kontrakce puborektálního svalu, který svým tahem vyvíjeným na anorektální junkci obnoví původní hodnotu anorektálního úhlu potřebnou k zachování kontinence (Brookes et al., 2009).

4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ DEFEKACI

Vzhledem ke komplexnosti fyziologie defekace existuje mnoho faktorů, které defekaci přímo ovlivňují a na její konečný průběh mají nemalý vliv. Mezi tyto faktory lze zařadit například stravu, objem a konzistenci stolice, cirkadiánní rytmus nebo psychobehaviorální faktory.

4.1 Psychické faktory

V současné době je vliv nejrůznějších psychobehaviorálních faktorů na funkci trávicího traktu obecně uznávanou skutečností a existuje řada studií, které vliv psychiky na střevní návyky prezentují. Dle Baralla (2006) je střevo orgánem, na kterém se psychické napětí projevuje nejvýrazněji, a na základě strukturálních souvislostí se potíže mohou řetězit dále, způsobovat například blokády bederních obratlů a tím zpětně negativně ovlivňovat psychický stav pacienta, což ze širšího hlediska vede ke vzniku bludného kruhu obtíží.

Již před více než stoletím byly popsány souvislosti mezi gastrointestinálními funkcemi a kortikální aktivitou. Stres i mnohé další psychosociální faktory ovlivňují motilitu tlustého střeva a v širším pohledu mohou přispívat ke vzniku gastrointestinálních onemocnění. Z těchto faktorů je nejvýraznější vliv akutního i chronického stresu, které mohou vést k lokálnímu posměnění autonomních funkcí, včetně aktivace osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny a sestupných modulačních drah, které ovlivňují viscerální aferentní signalizaci, cévní tonus a gastrointestinální sekreci (Heitmann et al., 2021).

Nehra et. al. (2000) prezentuje ve své studii vliv psychických onemocnění na střevní funkce a její výsledek poukazuje na skutečnost, že u pacientů trpících psychickými onemocněními existuje vyšší pravděpodobnost výskytu zácpy. Stejně tak je tomu u pacientů s historií nejrůznějších traumatizujících událostí, zahrnujících například sexuální nebo fyzické zneužívání.

Bylo dokázáno, že u pacientů s predominantními symptomy zácpy se projevuje snížený vliv parasymptatiku v porovnání s pacienty s převahou symptomů průjmu. Stejná tendence byla zjištěna i u pacientů trpících úzkostí a depresí v porovnání s pacienty bez těchto obtíží. Oba tyto příklady dokazují důležitost vztahů mezi mozkiem a gastrointestinálním aparátem, které hrají důležitou roli v patogenezi funkčních gastrointestinálních poruch (Mazurak et al., 2012).

Vliv úzkosti, případně stresu na střevní návyky je patrný i na příkladu vědomého zdržování stolice, které může být jak u dospělých osob, tak u dětí vyvoláno instinktivním vyhýbáním se bolestivé defekaci. Toto vyhýbavé chování může být jednou z příčin vzniku poruch vyprazdňování. U dospělých může navíc kromě bolestivé defekace hrát důležitou roli v potlačování nucení na stolicí nedostatek subjektivně vnímaného soukromí například v pracovním prostředí (Palit et al., 2012).

4.2 Objem a konzistence stolice

Barral (2006) uvádí, že standartní produkce stolice představuje zhruba 150-200 gramů stolice za den. Mezi příznaky abnormálních střevních funkcí uvádí mimo jiné tvrdou dehydratovanou stolicí, tekutou stolicí nebo postprandiální stolicí s neúplně strávenými částmi potravy.

Stolice je tvořena převážně vodou, přičemž průměrný obsah vody bývá udáván mezi 63-86 %. Dále je součástí stolice suspenze bakteriální biomasy, proteinů, sacharidů a lipidů (Heitmann et al., 2021).

Pokud celou situace zjednodušíme, lze tvrdit, že řídká stolice bývá spojena spíše s rychlejším průchodem trávicím traktem, kdežto vyprazdňování s typickými znaky zácpy může být spojeno s pomalým tranzitem trávicím traktem (Palit et al., 2012). To potvrzují i studie, ve kterých konzistence stolice výrazně koreluje s dobou jejího průchodu střevem. Dalšími faktory ovlivňujícími dobu průchodu stolice byl objem stolice a frekvence vyprazdňování (Lewis a Heaton, 1997).

Mezi studie potvrzující toto tvrzení patří například studie Degen et al. (1996), která prokázala korelaci mezi konzistencí, respektive tuhostí stolice a rychlostí jejího tranzitu. Na základě vyhodnocení způsobuje tvrdá stolice pomalejší průchod střevním kanálem a řídká stolice rychlejší tranzit. Toto zjištění podporuje i hypotéza, že výskyt zácpy souvisí s větší mírou nekoordinované kontraktilní aktivity tlustého střeva v porovnání s pacienty trpícími průjmem.

Pokud v tlustém střevě dochází k redukci jeho motorické aktivity, je zároveň zpomalen transit stolice, což přispívá k vyšší absorpci vody ze střevního obsahu a dochází v podstatě k dehydrataci stolice a snížení jejího objemu. Taková stolice je pak náročněji transportována střevním traktem, jelikož je její vyloučení díky konzistenci náročnější (Palit et al., 2012).

Poměr pevných látek a tekutin ve stolici určuje její konzistenci, která je standardně popisovaná pomocí Bristol Stool Form Scale. Tato škála rozlišuje celkem 7 typů stolice podle její konzistence, kdy typ 1 popisuje jako oddělené tvrdé hrudky, typ 7 jako vodnatou stolici bez pevných částic. U zdravých dospělých jedinců je konzistence stolice značně variabilní a pohybuje se v rozmezí typu 2 (hrudkovitá stolice ve tvaru klobásy) až typu 6 (měkké kousky stolice s nerovnými okraji kašovitě konzistence) (Heitmann et al., 2021). Krajní typy konzistencí stolice od tvrdé stolice odpovídající typu 1 po vodnatou stolici typu 7 jsou spojeny s pomalejším, a naopak rychlejším průchodem tlustým střevem (Lewis a Heaton, 1997).

Konzistence stolice a tranzit stolice tlustým střevem jsou provázány se složením a diverzitou střevního mikrobiomu a jeho metabolismem. Mikrobiální obsah střeva je ovlivňován stravou a dobou průchodu stolice. Ačkoliv konkrétní kauzální souvislosti mezi střevními dysfunkcemi a mikrobiomem nejsou přesně objasněny, delší doba tranzitu stolice může být spojována s posunem v metabolických procesech tlustého střeva. Tímto posunem je myšlen přechod od fermentace sacharidů ke katabolismu bílkovin se sníženým obsahem mastných kyselin (Heitmann et al., 2021). Pittayanon et al. (2019) ovšem nezjistil žádné signifikantní rozdíly v mikrobiomu tlustého střeva pacientů s převažujícími příznaky průjmu a pacientů s převažujícími příznaky zácpy.

4.3 Strava

Samotné požití sousta představuje velmi silný fyziologický podnět, který zásadně ovlivňuje průchod tráveniny gastrointestinálním traktem a motorickou aktivitu střev i zbytku trávicího ústrojí. Nejvýraznější zvýšení motorické aktivity v souvislosti s přijímáním stravy je vyvoláno v příčném a sestupném tračníku (Palit et al., 2012).

Podle studie Wright et al. (1980) je zřejmé, že celková odpověď střeva na požití jídla má excitační charakter a dvoufázový průběh. První vrchol aktivity střeva je pozorován během 10-50 minut po požití sousta a druhý vrchol se objevuje v rozmezí 70-90 minut od příjmu potravy. V této studii bylo také zjištěno, že tučná strava stimuluje aktivitu střev více než strava bohatá na sacharidy nebo bílkoviny. Strava obsahující velké množství sacharidů má sice také výrazný stimulační účinek, jeho trvání je však oproti tučné stravě velmi krátké. Naopak strava obsahující velké množství bílkovin ve skutečnosti působí na střevní aktivitu inhibičně.

Strava, kterou přijímáme, přímo ovlivňuje složení střevního obsahu, střevní mikrobiom a funkci střev. Vlákna, která je obsažena v obilovinách, ovoci, zelenině a luštěninách, je tvořena sacharidy špatně vstřebatelnými v horní části gastrointestinálního traktu. Zdroje vlákniny se liší na základě rozdílné rozpustnosti ve vodě nebo na základě jejich tendence k fermentaci střevní mikroflórou (Heitmann et al., 2021).

Vlákniny, které charakterizujeme jako rozložitelné, prochází v tlustém střevě procesem fermentace a zvyšují objem bakteriální biomasy, která tvoří součást stolice. Mezi rozložitelné vlákniny mohou být zařazeny fermentovatelné oligosacharidy, disacharidy, monosacharidy a rezistentní škroby. Všechny tyto typy vlákniny jsou hodnoceny jako zdraví prospěšné a jsou selektivně využívány mikroflórou tlustého střeva pro její správné fungování (Heitmann et al., 2021). Oproti tomu vláknina méně podléhající fermentaci, jejímž zdrojem je například obilná vláknina z pšenice nebo psyllia, zvětšuje objem stolice výrazněji než fermentovatelná vláknina. Systematický přehled De Vries et al. (2015) prokázal, že každé navýšení příjmu pšeničné vlákniny o 1 gram vyvolalo zvýšení objemu výsledné stolice o $3,7 \pm 0,09$ g za den. Zároveň je konzumace pšeničné vlákniny spojována se zvýšením četnosti stolice, jejího množství a zvětšením objemu vody ve stolici.

Přestože je obecně přijímán fakt, že zvýšený příjem vlákniny může pomáhat při zácpě, existují mnohé hypotézy zabývající se negativním dopadem vysokého množství vlákniny na organismus. Tyto potenciální negativní dopady zahrnují například zvýšení energetických ztrát ve stolici, snížení biologické dostupnosti některých minerálních látek, nadměrnou plynatost související s nadýmáním, případně křečemi. Příjem vlákniny by proto neměl být nikdy prudce zvyšován, ale spíše postupně navýšen s ohledem na možné nežádoucí účinky (Palit et al., 2012).

4.4 Věk, pohlaví

Dalším faktorem je vliv věku, pohlaví, případně BMI na defekaci. Ve většině studií je demonstrována souvislost mezi stárnutím a vyšší prevalencí zácpy, nicméně existují i studie, které tuto myšlenku vyvracejí (Palsson et al., 2020).

Ve studii Nandhra et al. (2020) zabývající se dobou vyprázdnění u osob různého věku byl zaznamenán delší čas tranzitu stolice tlustým střevem u osob vyššího věku. Konkrétně bylo zjištěno zvýšení času vyprázdnění o 0,26 % s každým přibývajícím rokem života. Tato zjištění jsou přisuzována poklesu cholinergních funkcí ve vzestupném tračníku souvisejícímu s věkem.

V dětském věku je výskyt zácpy obdobně častý u obou pohlaví bez výraznějších rozdílů. V dospělém věku je ale zácpa častěji pozorována u žen. Zároveň ženy častěji udávají nižší frekvenci vyprazdňování a vyšší variabilitu typů konzistence stolice než muži. Zajímavou hypotézou zkoumanou v některých studiích je variabilita střevních návyků vlivem cyklického kolísání pohlavních hormonů u žen. V různých fázích menstruačního cyklu byly u žen zjištěné změny v konzistenci stolice (Gonenne et al., 2006).

Z pohledu anorektálních funkcí existují mezi muži a ženami určité rozdíly. Mezi ně patří například větší funkční délka análního kanálu a větší délka rekta u mužů. Muži mají oproti ženám dále vyšší prahové hodnoty pro vnímání mechanického roztažení. Ženy podléhají problémům souvisejícím s poškozením pánevního dna, případně análního svěrače během těhotenství a porodu. Poškození análního svěrače se vyskytuje zhruba u třetiny prvorodiček, přesto jen méně než třetina těchto žen udává v období po porodu problémy s inkontinencí stolice. Na druhou stranu, může u některých žen dojít k pozdním projevům těchto problémů a příznaky se mohou objevovat až s odstupem desítek let po těhotenství (Bharucha et al., 2005).

Delgado-Aros et al. (2008) uvádí, že byla zjištěna tendence k rychlejší evakuaci stolice u pacientů, jejichž BMI bylo větší než 30 kg/m². Vyšší hodnoty BMI jsou spojovány s kratší dobou evakuace stolice z tlustého střeva. Dle studie Aro et al. (2005) je obezita spojena s větším pocitem naléhavosti na stolici a pocitem neúplného vyprázdnění konečníku. Obecně je obezita považována za rizikový faktor pro vznik inkontinence stolice.

4.5 Demografické faktory

Defekační stereotypy se u jednotlivých kultur značně různí na základě odlišných kulturních zvyklostí. Na světě proto můžeme nalézt několik základních způsobů, jakými je defekace vykonávána, mezi které patří vyprazdňování v pozici dřepu populární ve východních zemích, především ve státech jako je Korea, Japonsko, Indie nebo vyprazdňování vsedě na toaletě, které je populární především v západním světě (Ghoshal et al., 2018).

Vynález prvních jednoduchých toalet je datován do Mezopotámie čtvrtého tisíciletí před naším letopočtem. Záchod v tehdejší podobě představoval 4,5 metru hlubokou jámu, obloženou dutými keramickými válci o průměru asi 1,5 metru. Tento způsob vyprazdňování ovšem nebyl tak rozšířený a mnoho lidí preferovalo vyprazdňování venku na volném prostranství (Wald, 2016).

Jak uvádí Antoniou (2016), již ve starověké Mezopotámii byly popsány dva typy toalet. Prvním z nich byly toalety určené k dřepění, jejichž podoba zůstala i po další tisíciletí téměř neměnná a dodnes lze v podstatě identické dřepící toalety nalézt v oblasti Středního Východu. Druhým typem byly toalety sedací. Záznamy o zhotovení první toalety určené k sezení pochází zhruba z období 2800 let před naším letopočtem, kdy byl z cihel zhotoven podstavec opatřený dřevěným sedadlem. Na základě těchto informací je zřejmé, že sedací toalety nejsou výdobytkem posledních několika století a jejich vývoj a využívání začaly již v období mnoha tisíciletí před naším letopočtem.

Jednu z prvních toalet určenou k sezení v takové podobě, jak ji známe dnes, lze nalézt na přelomu 18. a 19. století u britské královské rodiny, odkud se tento trend začal spolu s budováním kanalizačních systémů postupně šířit dál. Toaleta na podstavci ve svém zárodku měla představovat symbol určité nadřazenosti, nicméně díky vývoji technologií se během několika desetiletí rozšířila do většiny industrializovaného světa (Bhattacharya et al., 2019).

V souvislosti s rozšířením sedacích toalet ve světě byl vědci na konci 19. století upozorován nárůst výskytu onemocnění postihujících pánevní struktury. Korelace mezi změnou toaletních návyků a zvýšením incidence těchto poruch tehdy nebyla adresována, mnoho vědců odmítlo hypotézu, že by střevní onemocnění mohla souviset se způsobem vyprazdňování (Sikirov, 2003).

Dnes obecně platí, že ve státech a oblastech, kde převažuje islám nebo hinduismus je míra využívání toalet určených ke dřepění střední až vysoká. Zároveň je v těchto zemích obvyklé, že jsou toalety opatřeny zařízením pro očištění anální oblasti po vykonání potřeby jako je například bidetová sprcha. Navzdory tomuto faktu, je v mnoha asijských státech tendence k stále vyšší míře využívání sedacích toalet. Tato tendence byla zjištěna například ve státech jako je Indonésie, Malajsie, Nepál, Pákistán nebo Thajsko. Nicméně i v těchto státech jsou výrazné rozdíly mezi bohatými oblastmi, které jsou často ovlivňovány i vysokou měrou turismu, a chudšími oblastmi, kde lidé stále inklinují spíše k toaletám pro dřepění. V mnoha zemích je zároveň dřepící toaleta vnímána jako hygieničtější a jednodušší na údržbu (Von Münch a Milosevic, 2015).

Zvyšující se poptávka po sedacích toaletách v některých oblastech bývá asociována s vidinou vyššího společenského statutu, modernosti a bezpečnosti. Sedací toaleta je v ně-

kterých zemích dokonce stále vnímána jako symbol prestiže a v porovnání s dřepíci toaletami nabízí výhody jako soukromí, větší důstojnost a v neposlední řadě také pohodlnost (Agarwal, Jain, 2018).

V mnoha zemích však zůstává vyprazdňování velmi silně zakořeněnou kulturní otázkou, což lze demonstrovat na příkladu Indie, kde vyprazdňování ve dřepu vyhovuje jejich smyslu vnímání hygieny a zároveň se jedná o určitou podmínku společenského přijetí, protože je používání tohoto typu toalet i silně historicky zakořeněno. V kontextu užívání toalet v zemích jako je například Indie je ovšem nezbytně nutné brát v potaz i fakt, že především v chudších venkovských oblastech neexistují toalety v žádné podobě a podle průzkumů více než polovina obyvatelstva Indie vykonává defekaci v otevřeném prostoru (Biswas, 2012).

4.6 Pozice těla při defekaci

Pozice, kterou při defekaci využíváme, do velké míry závisí na kulturních poměrech, ve kterých se nacházíme. Kromě základních rozdílů v defekačních stereotypch v jednotlivých kulturách a částech světa, které již v práci byly nastíněny, je důležité popsat také přímý vliv, který pozice těla na defekaci má.

Mnoho autorů, mezi nimi například Isbit (2015), zastává názor, že byli lidé, stejně jako primáti, stvořeni k tomu, aby k vykonávání vyprazdňování zaujímali pozici dřepu. Tato myšlenka se opírá o fakt, že během dřepění dochází k uvolnění třech důležitých mechanismů zajišťujících kontinenci člověka.

Pozice dřepu je obecně vnímána jako více fyziologická. Při hlubokém dřepu dochází k větší míře relaxace puborektálního svalu, čímž se zvětšuje velikost ARA a je umožněn průchod stolice. Dále dochází k elevaci esovitého tračníku a vlivem toho k otevření rektosigmoideální junkce a v neposlední řadě se při dřepu stlačuje obsah tlustého střeva tlakem stěhen proti abdominální stěně. Vlivem těchto změn dochází k otevření rektoanálního vývodu, který zaujímá tvar přímého kanálu a tím facilituje vyprazdňování rekta (Takano a Sands, 2016; Sakakibara et al., 2010).

Dle Ghoshala (2018) je v pozici dřepu díky uvolnění pánevních struktur defekace rychlejší, jednodušší a míra vyprázdnění je kompletnější než u pozice vsedě. Pozice dřepu také zabraňuje nadměrnému namáhání, čímž chrání pánevní nervstvo před přebytným natáháním a poškozením.

Pozice vyprazdňování vsedě oproti tomu uvolnění těchto tří důležitých mechanismů postrádá. Míra relaxace puborektálního svalu při vyprazdňování vsedě je výrazně menší než v pozici dřepu. Vlivem toho vzniká potřeba zvýšeného namáhání k překonání odporu, který puborektální sval na rektum vyvíjí. Při defekaci vsedě dochází ke zvýšenému namáhání bránice, svalů PD a stěn tlustého střeva. Vlivem intenzivního tlačení pak může docházet k přetížení těchto struktur, což z dlouhodobého hlediska může přispívat ke vzniku hiátové případně pánevní kýly nebo prolapsu pánevních orgánů. Dlouhodobý stres na esovitou klíčku zároveň průkazně přispívá ke vzniku divertikulózy (Isbit, 2015).

Pokud hovoříme o rozdílech mezi toaletami určenými pro dřepění nebo tzv. tureckými toaletami a sedacími toaletami populárními především v západních zemích, je na místě i debata o negativních dopadech sezení na toaletě na gastrointestinální trakt jako takový. V dnešní době existuje mnoho studií, které se věnují zkoumání vlivu vyprazdňování vsedě na vznik onemocnění jako je například kolorektální karcinom, hemoroidy nebo anální fisury. Bhattacharya et al. (2019) uvádí, že prevalence typických onemocnění střevního ústrojí v čele s hemeroidy, syndromem dráždivého tračníku nebo rakovinou tlustého střeva je ve vyspělých západních zemích výrazně větší v porovnání s některými chudšími venkovskými oblastmi Afriky nebo Asie. To naznačuje, že by poruchy intestinálního traktu mohly být spojeny se změnou vyprazdňovacích návyků, přičemž jednou z těchto negativně vnímaných změn je právě přechod od vyprazdňování v dřepu k vyprazdňování na sedací toaletě.

Sikirov (2021) zmiňuje, že u pacientů trpících chronickými vnitřními hemoroidy došlo po změně defekační pozice do pozice dřepu k redukci intenzity krvácení při defekaci se současným snížením bolestivosti. Ozturk et al. (2018) ve své studii poukázal na korelaci mezi používáním sedací toalety a výskytem divertikulózy, jelikož prevalence tohoto onemocnění byla u pacientů využívajících standartní toaletu vyšší. Defekaci na sedací toaletě tedy spojil s vyšším rizikem pro vznik divertikulózy a zároveň poukázal na vyšší čas, který pacienti používající toalety západního typu vyprazdňováním stráví.

Mnoho autorů se při popisování benefitů vyprazdňování ve dřepu odkazuje na studii, ve které Tagart (1966) prokázal, že zvětšení flexe v kyčelním kloubu vede k otevření ARA a současnému povolení análního kanálu pro volný průchod stolice. Na základě této myšlenky je pozice dřepu vnímána jako výhodnější. Ve smyslu aplikace této myšlenky na standartní toalety sedacího typu se v posledních letech rozmohl trend využívání stoliček, které mají po

podložení nohou přispět ke zvětšení úhlu flexe kyčelního kloubu a tím napodobit pozici dřepu.

Zatímco narovnění ARA v pozici dřepu bývá v souvislosti s defekací poměrně často diskutovaným tématem, funkční propojení PD a dolní končetiny v souvislosti dřepu bývá v literatuře v rámci diskuze o defekaci často opomíjeno, ačkoliv se jedná z pohledu funkčních souvislostí o spojení velmi důležité. Významná je především provázanost svalů diaphragma pelvis a m. obturatorius internus, jelikož díky ukotvení velké většiny svalů PD do fascie tohoto svalu dochází k jejich významné komunikaci a vzájemnému řetězení poruch (Muro et al., 2023; Neumann, 2010). Existenci tohoto funkčního spojení podporuje například studie Tuttle et al. (2016), ve které bylo prokázáno, že pohyb v kyčelních kloubech ovlivňuje PD. Tato souvislost bude dále rozebrána v diskuzní části této práce.

5 FUNKČNÍ GASTROINTESTINÁLNÍ PORUCHY

Vzhledem k pojetí této bakalářské práce budou v následující kapitole vymezeny a probírány pouze funkční poruchy gastrointestinálního traktu, které můžeme také nazvat anorektálními dysfunkcemi. Je ale důležité zmínit, že se rozhodně nejedná o jedinou skupinu poruch, a kromě nich se u pacientů setkáme i s řadou symptomů majících strukturální nebo neurologický podklad. S ohledem na téma práce i studie zahrnuté do systematické rešerše však budou nyní zmíněny jen poruchy funkčního původu.

Pojmem funkční gastrointestinální poruchy rozumíme kombinaci různých chronických nebo akutně přítomných gastrointestinálních příznaků, které nemají žádný strukturální nebo biochemický podklad (Corazziari, 2004).

K definici funkčních nemocí gastrointestinálního traktu byla vytvořena římská klasifikace II, podle které se dysfunkce dělí do skupin podle anatomických regionů, které jsou poruchou primárně zasaženy, a dále podle typické symptomatologie (Corazziari, 2004).

Podle Prokešové (2009) trpí anorektálními dysfunkcemi zhruba 10-20 % pacientů v gastroenterologické péči, přičemž vznik těchto obtíží může podněcovat například historie porodních poranění, radikálních gynekologických operací nebo vyšší věk pacientů. Jako nejčastější dysfunkce uvádí zácpu a inkontinenci stolice.

V následující části práce budou zmíněny primárně takové dysfunkce gastrointestinálního traktu, které se týkají defekace a svými příznaky vyprazdňování přímo ovlivňují. Mezi ně patří především obstipace funkčního původu, dyssynergická defekace, inkontinence stolice funkčního původu nebo například porucha propulzních pohybů při vyprazdňování.

5.1 Obstipace

Obstipace neboli zácpa představuje obtížné vyprazdňování stolice. Příčiny vzniku můžeme obecně rozdělit na střevní, které zahrnují nevhodné složení střevního obsahu ve smyslu dehydratace nebo nízkého obsahu vlákniny, poruchy motility střev, obstrukci střeva způsobenou tumorem případně zánětem a poruchy mechaniky vyprazdňování. Mezi mimostřevní příčiny patří kromě psychosociálních faktorů například nežádoucí účinky některých léčiv nebo endokrinní a systémové choroby (Prokešová a Dolina, 2009).

Funkční obstipace se diagnosticky vyznačuje sníženou frekvencí vyprazdňování a přítomností alespoň dvou příznaků z následujících: nutnost tlačení během defekace, tuhá stolice, pocit neúplného vyprázdnění a dvě nebo méně defekací za týden (Corazziari, 2004).

Prevalence chronické obstipace ve světě kolísá dle metaanalýzy Soares et al. (2011) mezi 11-18 %, většina pacientů ovšem kvůli nespecifickým obtížím vyprazdňování nevyhledává lékařskou pomoc. Obecně z průzkumu vyplývá, že je obstipace častější u žen, přičemž poměr žen a mužů s těmito problémy je 2,2:1.

5.2 Dyssynergická defekace

Hlavním projevem dyssynergie defekace je neschopnost uvolnění EAS a současně uvolnění puborektálního svalu, někdy bývá popisována dokonce paradoxní kontrakce těchto svalů při pokusu o vyprázdnění, na kterou jako první poukázali Preston a Lennard-Jones, kteří se zabývali vztahem anismu a chronické obstipace (Preston a Lennard-Jones, 1985).

Dyssynergická defekace úzce souvisí s přítomností obstipace, jelikož paradoxní kontrakce svalů PD ve chvíli, kdy by mělo v průběhu defekačního reflexu docházet k jejich relaxaci, znemožňuje odchod stolice. Podle studií je dyssynergie defekace přítomna u 27-59 % pacientů trpících zácpou, u 3-47 % těchto pacientů je pak zjištěn pomalý tranzit tlustým střevem (Patcharatrakul a Gonlachanvit, 2011).

Rao et al. (2004) uvádí, že u 31 % pacientů s dyssynergií se první obtíže objevily již v dětství, u 29 % pacientů byl výskyt podmíněn konkrétní událostí jako například těhotenství, úraz nebo zranění zad, u zbylých 40 % pacientů nebyla zjištěna žádná příčina a problémy se u nich objevily až v dospělosti.

V některých publikacích jsou paradoxní anální kontrakce přisuzovány neschopnosti správné koordinace abdominální, rektoanální svaloviny a svalů PD vedoucí k nedostatečné facilitaci defekace. U pacientů s dyssynergií také není raritní výskyt porušeného rektálního cití. Kromě toho se jako příčiny jeví především zvýšený tlak zevního análního sfinkteru a neadekvátní propulzní síly působící na stolicí (Rao a Patcharatrakul, 2016).

Pro diagnostikování dyssynergické defekace je nutný výskyt symptomů obstipace, manometrické nebo EMG vyšetření, které dyssynergií potvrdí, a jeden další kolorektální test jako například ballon expulsion test (dále BET) nebo defekografie (Rao, Patcharatrakul, 2016).

5.3 Inkontinence stolice

Definice inkontinence stolice stanovuje, že se jedná o minimálně 2 nedobrovolné úniky stolice za měsíc po dobu alespoň 3 měsíců u osob starších 4 let. Prevalence fekální inkontinence v populaci se různí mezi 2-21 % (Ng et al., 2015).

Etiologie fekální inkontinence je většinou multifaktoriálním a komplexním problémem, z nejčastějších faktorů lze uvést střevní poruchy, dále dysfunkce análních sfinkterů, které mohou být jak traumatické, tak idiopatické, dysfunkce svaloviny pánevního dna, které lze chápat ve smyslu nadbytečné relaxace nebo například prolapsu rekta. Mezi jednu z nejčastějších traumatických příčin inkontinence stolice můžeme řadit poranění měkkých tkání pánevního dna při porodu, kdy díky výraznému napětí těchto struktur může dojít k jejich porušení. Tímto mechanismem bývá nejvýrazněji zasažen m. levator ani, u nějž dochází v oblasti úponu puborektální části k avulzi, nebo perineum, kde často najdeme trhliny (Prokešová a Dolina, 2009; Prokešová, 2017). V neposlední řadě mezi faktory přispívající k inkontinenci stolice patří poruchy centrální nervové soustavy jako demence, roztroušená skleróza nebo mozková mrtvice, dále anorektální operační zákroky a psychiatrická onemocnění (Desprez et al., 2022; Rao et al., 2016).

Z pohledu funkčních poruch anorektálních funkcí je nejčastějším problémem patologie ve funkci vnitřního análního svěrače, u kterého lze pozorovat buď přehnanou spontánní relaxaci nebo snížení klidového tlaku. Snížení klidového tlaku je spojováno především se strukturálními poruchami v návaznosti na porodní poranění nebo s oslabením struktur vlivem pokročilého věku. V případě zevního análního svěrače se pak jedná především o snížení klidové tlaku se současným snížením tlaku při volní kontrakci. Kromě toho představuje nedílnou součást udržování fekální kontinence intaktnost rektálního čítí (Rao et al., 2016).

5.4 Možnosti fyzioterapeutické intervence

Při řešení anorektálních dysfunkcí je obvykle v první řadě přistupováno ke konzervativní terapii, jejímiž dílčími složkami jsou mimo jiné optimalizace konzistence stolice, úprava rychlosti střevní motility, suplementace vlákniny, úprava vyprazdňovacích návyků případně farmakologická terapie. Pro zlepšení koordinace svaloviny pánevního dna a svěračů lze využít také biofeedback nebo prvky fyzioterapie (Desprez et al., 2022).

Fyzioterapeutické přístupy tedy často představují jednu z prvních intervencí, ke kterým je při léčbě anorektálních dysfunkcí přistupováno. Tento postup je zároveň v souladu

s doporučením The American College of Gastroenterology (Wald et al., 2021) nebo The American Society of Colon and Rectal Surgeons (Paquette et al., 2015).

K vyhodnocení povahy a závažnosti dysfunkce je v první řadě potřeba vyšetření, které tvoří nedílnou součást v rámci zhotovení rehabilitačního plánu. Z pohledu fyzioterapeuta lze do vyšetření zahrnout důkladnou anamnézu se zaměřením na defekační návyky, základní kineziologický rozbor cílený mimo jiné na oblast pánve, vyšetření dechového stereotypu, palpační vyšetření pánevního dna a kostrče per rectum, palpační vyšetření břišní stěny, neurologické vyšetření čítí v perianogenitální oblasti, dotazníky hodnotící symptomy a kvalitu života nebo přístrojové metody vyšetření v podobě biofeedbacku, expulzních testů s použitím rektálních balónek nebo například anorektálního vyšetření prostřednictvím manometrie (Horák, 2013; Igualada-Martinez et al., 2023). Konkrétní metody hodnocení defekace budou dále rozebrány v kapitole č. 6.

Z pohledu funkčních souvislostí pánevního dna s ostatními strukturami, které byly nastíněny v kapitole č. 2, musíme při vyšetření i následné terapii uvažovat i o mnohých dalších strukturách, které by s problémy mohly souviset. Je proto nezbytně nutné na pacienta v rámci důsledné péče vždy pohlížet individuálně a komplexně.

Během fyzioterapeutické intervence by po důkladném vyšetření a zhodnocení výsledků měla následovat edukace pacienta, jejímž cílem je přiblížit pacientovi patofyziologii konkrétního problému, správné fungování procesu defekace včetně funkce pánevního dna a možnosti dalšího postupu. Je také důležité pacienta seznámit s faktory, které defekaci ovlivňují jako jsou psychické vlivy, dietní návyky, farmaka nebo pozice těla při defekaci. Mezi možnostmi následné intervence pak můžeme obecně zařadit trénink svalů pánevního dna, biofeedback případně elektrostimulaci, trénink s využitím rektálních balónek, různé přístupy manuální terapie případně metody cílené na funkční zapojení pánevního dna v rámci posturální funkce (Igualada-Martinez et al., 2023).

V neposlední řadě je důležité zmínit i multidisciplinární přístup k pacientovi, jehož součástí by kromě fyzioterapeuta měl být například psychoterapeut nebo výživový poradce. Na souvislost gastrointestinálních obtíží, konkrétně syndromu dráždivého tračníku a psychických poruch odkazuje ve své studii například North et al. (2007), který poukazuje na možný přínos kognitivně behaviorální terapie u pacientů trpících těmito obtížemi.

Jelikož v této bakalářské práci není možné obsáhnout veškeré terapeutické přístupy, které lze u anorektálních dysfunkcí využívat, budou v následujících podkapitolách představeny pouze některé metody fyzioterapie, které můžeme využívat.

5.4.1 Biofeedback

Jednu z možností konzervativní terapie anorektálních dysfunkcí představuje neuromuskulární trénink prostřednictvím biofeedbacku, který lze použít jak u pacientů s převážujícími symptomy inkontinence, tak dyssynerické defekace nebo u pacientů trpících obstipací. Zpětnou vazbu lze pacientům poskytnout prostřednictvím vizuálních displejů, akustickým nebo taktilním způsobem, prostřednictvím kterých cílíme jednak na zvýšení uvědomění dané oblasti, jednak na zlepšení regulace motorické odezvy. Jako nástroje pro zpětnovazebné působení můžeme využívat ultrazvuk, mikrobalonkové systémy, elektromyografii (EMG) buď prostřednictvím sondy nebo povrchového EMG záznamu (Siproudhis a Lehur, 2017).

Cílem biofeedbacku je v tomto případě obnovení základní synergie vyprazdňování a zároveň zlepšení smyslového vnímání oblasti konečníku a pánevního dna (Feyen a Rao, 2007).

Biofeedback je obecně vnímán jako nejefektivnější způsob léčby obstipace způsobené dyssynergií svaloviny pánevního dna. U pacientů s dyssynergickou defekací je využíván k nácviku správné aktivace a relaxace svalů pánevního dna. Efektivita této metody byla opakovaně prokázána množstvím studií a jeví se i z dlouhodobého hlediska jako výhodná bez nežádoucích vedlejších účinků (Desprez et al., 2022).

Heymen et al. (2007) uvádí, že léčba obstipace prostřednictvím biofeedbacku představuje efektivnější variantu než farmakologická léčba nebo placebo terapie. Podle Rao et al. (2010) je efekt biofeedbacku v léčbě dyssynergické defekace dlouhodobý a přetrvává ještě 2 roky po léčbě.

5.4.2 Metody cílené na ovlivnění pánevního dna

V rámci ovlivňování svaloviny PD existuje mnoho metodik, které se zaměřují na jejich analytický i komplexní trénink včetně adekvátní aktivace a relaxace těchto svalů. Jedním z prvních, kdo se zaměřil na terapii svalů PD při řešení močové inkontinence, byl Arnold Kegel, který koncept svého cvičení postavil na opakovaných rychlých kontrakcích svalů PD se zpětnovazebnou kontrolou provedení prostřednictvím prstu zavedeného do pochvy. K nácviku kontrakce lze v pokročilejším stádiu tréninku využívat i vaginální závaží (Krhut et al., 2015).

Dalším z konceptů, který lze zmínit je Ostravský koncept, jehož hlavním zaměřením je nácvik vědomé kontrakce svalů pánevního dna v rámci koaktivace hlubokého stabilizačního systému. V tomto konceptu je na základě vstupního vyšetření a kineziologického rozboru sestaven rehabilitační plán, v němž je kladen důraz nejen na nácvik izolované kontrakce jednotlivých vrstev pánevního dna, ale i na zapojení PD jako celku a celkovou úpravu pohybového aparátu s důrazem na komplexní vztahy. Pro zvýšení uvědomění oblasti pánevního dna je možno využít elektrostimulaci s cílem zvýšení aferentace a facilitace dané oblasti (Krhut et al., 2015).

Dalším příkladem může být Rehaspring® koncept (pozn. certifikace MZČR Gynelogicko-urologický koncept PPA pro ženy), propojující myšlenky analytického Kegelova cvičení s funkčním tréninkem svalů PD ve smyslu komplexních a globálních vzorů. V konceptu je kromě důkladného vstupního vyšetření, palpačního vyšetření svalů PD s použitím PERF-SMR škály a vyšetření pomocí ultrazvuku kladen důraz na edukaci pacientů, na kterou navazuje samotná terapie. Z pohledu terapie je klíčový nácvik optimální aktivaci svalů PD, kterou lze podpořit elektrostimulací (Pericalm ®) nebo biofeedbackem (Peritone®), dále je s cílem navýšení míry zapojování svalů PD možno využít závaží (Palašáková Špringrová, 2014).

5.4.3 Viscerální manipulace

Viscerální manipulace představuje terapeutickou metodu pocházející z Francie, jejímž autorem je Jean-Pierre Barral. Jedná se o manuální techniku, která cílí na normalizaci tonu a mobility mezi viscerálními orgány, fasciemi a dalšími strukturami. Metoda stojí na předpokladu, že vlivem jemného manuálního ošetření vnitřních orgánů lze docílit znovuoobnovení jejich přirozené mobility, tonu a funkce. V metodě hraje klíčovou roli znalost fyziologie vnitřních orgánů a viscerosomatických vztahů, stejně jako vztahů mezi orgány a nervově-cévním systémem (Harvey, 2010).

V kontextu terapie anorektálních dysfunkcí může viscerální terapie nabídnout jeden ze způsobů léčby díky tomu, že cílí na konkrétní orgány. Zároveň lze prostřednictvím této metody cílit na uvolnění svalstva pánevního dna a harmonizování poměrů v pánvi jako celku. Dále lze prostřednictvím viscerální manipulace ovlivňovat pohyblivost a funkci střev nebo podporovat nervové a cévní zásobení oblasti pánve (Attali et al., 2013).

Dle Barrala (2006) hraje tlusté střevo klíčovou roli ve viscerální terapii, protože díky kontaktu s velkým množstvím struktur v rámci dutiny břišní citlivě reaguje na změny. Počáteční část tračníku je ve své zadní části v kontaktu s parietální částí peritonea, subperitoneální tukovou vrstvou, fascia iliaca, lig. inguinale, m. psoas a n. femoralis a genitofemoralis. Vzestupný tračník je propojen s fossa lumbaris a dolní částí pravé ledviny, prostřednictvím Toldtovy fascie, která komunikuje s aponeurózou m. quadratus lumborum. Dále dochází ke kontaktu mezi vzestupným tračníkem a bránicí cestou frenikokolického vazů, močovodem, střevními kličkami a spodní částí jater. V dalším průběhu se dostáváme ke slezinnému ohbí, kde je tlusté střevo propojeno kromě sleziny ještě s žaludkem, levou ledvinou a bránicí, dochází zde také ke kontaktu žeber. Esovitá klička začínající ve fossa iliaca probíhá kolem m. psoas do dutiny pánevní a následně do rekta v úrovni S3. Jak výše zmíněná propojení tlustého střeva s ostatními strukturami naznačují, přenášení problémů mezi jednotlivými tkáněmi může být velmi časté. Důležitá je také souvislost colon sigmoideum a rekta s urogenitálním systémem, kde vzájemné propojení zajišťuje mesocolon sigmoideum.

Barral (2006) popisuje několik funkčních poruch tohoto provázaného systému, které mohou vést k poruchám střevních funkcí, mezi nimi zmíníme například adheze úponů nebo spazmy tračníku vedoucí k omezení prokrvení trávicího systému. Tímto způsobem mohou adheze přispívat k omezení intestinální peristaltiky, která je nezbytná pro zpracovávání a transport tráveniny. Proto může být při léčbě střevních obtíží výhodné zaměřovat pozornost na uvolňování svalů majících úpon v dutině břišní, mezi nimi lze uvést například m. psoas, m. obturatorius internus.

Attali et al. (2013) shledal viscerální manipulaci jako efektivní metodu terapie u pacientů trpících syndromem dráždivého tračníku. Viscerální terapie může přispět k významnému zlepšení symptomů jako průjem, nadýmání a bolesti břicha. Efekt zároveň přetrvává i z dlouhodobějšího hlediska.

5.4.4 Reflexní terapie

Reflexní masáž představuje manuální působení aplikované ve zdánlivě vzdálených místech druhotně vzniklých reflexně vyvolaných změn. Zjednodušeně lze tedy z pohledu reflexní terapie vnitřní orgány ovlivnit z povrchu těla v místech, kde rozeznáváme tzv. Headovy zóny (Žaloudek, 1975).

Cílem reflexní terapie je odstraňování reflexně vzniklých změn ve tkáních, které se rozšířily na podkladě viscerosomatických nebo somato-viscerálních vztahů. Viscero-somatické vztahy popisují šíření dysfunkce z vnitřních orgánů do myoskeletálního aparátu, u somato-viscerálních vztahů je tomu naopak. Tyto vztahy vznikají na podkladě mechanických souvislostí, kterými rozumíme vzájemnou provázanost prostřednictvím závěsných aparátů orgánů a vazivových struktur nebo na podkladě neurofyzilogickém, který lze vysvětlit sbíháním nervových vláken z vnitřních orgánů a pohybového aparátu stejné inervační oblasti do stejných míšních segmentů (Žaloudek, 1975). Toto sbíhání do stejných míšních nervů může vést k tomu, že zdroj nocicepce z příslušných svalů nebo vnitřních orgánů může být chybně vyhodnocen v rámci celého inervačního segmentu, a tedy ve všech podřízených strukturách, čímž i ve struktuře primárně nepostižené může dojít ke vzniku reflexní změny (Bitnar et al., 2020; Lewit, 2003; Tichý, 2009).

Tímto způsobem se prostřednictvím tzv. viscerálního vzorce interní onemocnění mohou projevat v pohybovém aparátu. Viscerální vzorec představuje pro určitý orgán charakteristický soubor projevů a reflexních změn v hybném aparátu vzniklých na podkladě interního nociceptivního dráždění. Pro takto vzniklé reflexní změny je typická velká četnost recidiv a jejich přetrvávání i po opakovaném manuálním ošetření (Tichý, 2009).

Ačkoliv je dokonalá definice viscerálních vzorců díky vysoké individualitě jedinců a určité nejednotnosti vyšetřovacích metod téměř nemožná, některé vztahy mezi pohybovým aparátem a vnitřními orgány popsány jsou. Pokud hovoříme například o viscerálním vzorci střev, k náročnosti pochopení souvislostí přispívá jejich velká členitost. Jsou tedy popisovány viscerální vzorce pro abdominální část, u které se reflexní změny promítají nejčastěji do oblasti bederní páteře a břišních svalů. V případě břišních svalů se změny projevují nejčastěji hypertoniem nad místem interního postižení. Zvlášť pak popisujeme viscerální vzorec té části střev, kterou můžeme nazvat pánevní. U této části najdeme reflexní změny nejčastěji ve svalech PD, mezižeberních prostorech (zejména pak bolestivé body v 9. a 11. mezižebří) a obvyklé budou také blokady SI skloubení případně kostrče (Bitnar et al., 2020).

Žaloudek (1975) uvádí jako nejčastější lokalizace reflexních změn u onemocnění tlustého střeva dorzálně horní část trapézového svalu vpravo, horní okraj kosti křížové po obou stranách páteře, od hřebene kosti křížové šikmou dolů na obou stranách. Na ventrální straně potom popisuje jako nejčastější lokalizace reflexních změn oblast levé jámy kyčelní

(v horní části průběhu tříselného vazů), oblast předního trnu kyčelního vpravo (ve vzdálenosti asi tří prstů směrem mediálně), dolní úpon pravého zdvihače hlavy a horní část svalu trapézového vpravo.

Poruchy střev spolu s anorektálními dysfunkcemi mohou být asociovány také s bolestmi zad. Typické je vyzařování bolesti do horní bederní krajiny, bolesti mohou být vázány na proměnlivou trávicí aktivitu. Důvodem těchto obtíží může být spasmus hladké svaloviny střev, který nemusí mít žádnou konkrétní příčinu a stav může přetrvávat několik hodin (Barral, 2006).

6 METODY HODNOCENÍ DEFEKACE

V následující kapitole budou popsány primárně ty metody hodnocení defekace, které byly použity ve studiích zahrnutých do systematické rešerše, nicméně se rozhodně nejedná o jediné metody, které se dnes pro funkční vyšetřování defekace používají. Kromě níže zmíněných metod má své místo ve vyšetření například ultrazvuk v podobě transabdominální sonografie případně transanální endosonografie. Dále se pro vyšetření gastrointestinálního traktu využívá i výpočetní tomografie nebo magnetické rezonance, pro přiblížení metod použitých ve studiích této systematické rešerše však bližší popis těchto technik není klíčový.

6.1 Anorektální manometrie

Anorektální manometrie (dále ANRM) představuje neinvazivní vyšetřovací metodu sloužící k vyhodnocování a objektivizaci funkce vnitřního a zevního svěrače. Před samotným vyšetřením není nutná žádná speciální příprava pacienta, vybavením používaným při vyšetření je samotný měřicí systém připojený k počítači a monitoru. Měřicí systém je většinou tvořen pneumo-hydraulickým zařízením, které je tvořeno perfuzní pumpou, zesilovači a tlakovými snímači (Horák, 2013).

Protokol vyšetření ANRM se skládá z měření jak statických, tak dynamických parametrů, konkrétní měření pak vychází z indikace samotného vyšetření. Mezi základní hodnoty zjišťované ANRM patří klidový tlak, který představuje tlak vnitřního análního sfinkteru, jeho hodnoty se pohybují zhruba mezi 40-120 mmHg s možností variabilní odchylky. Ta se odvíjí od mnoha faktorů, jako je například věk nebo pohlaví pacienta. V případě insuficience svěrače hodnoty klesají pod 40 mmHg. Dále je měřen tlak při maximálním volném sevření, zároveň doba maximálního sevření a změna tlaku při reflexním stažení zevního svěrače při kašlacím manévru. Balónkovou sondou lze vyšetřit integritu rektálního čítí, při zvyšování objemu balónku lze zároveň zjistit maximální tolerovaný objem a hranici insuflace, která u pacienta vyvolá nucení k defekaci. ANRM lze také využít k testu simulované defekace, kdy je po nafouknutí balónku pacient vyzván k zatlačení, předmětem hodnocení je v tomto případě koordinace svalů a změna intrarektálního tlaku (Horák, 2013; Košťálová et al., 2022; Prokešová a Dolina, 2009).

6.1.1 Balloon expulsion test

Balloon expulsion test (BET) je často prováděn spolu s anorektální manometrií a jedná se v podstatě o odnož klasické manometrie. Jedná se o nízkonákladový, jednoduchý

test, kterým lze v ambulantních podmínkách testovat a hodnotit poruchy evakuace stolice (Bharucha et al., 2022).

BET nemá jednoznačná ustálená pravidla pro provádění a metodika tohoto testu není jasně stanovená. Pro provedení testu se používají buď balónky naplněné vzduchem či vodou. BET se provádí v pozici lehu nebo sedu a podle studií je doporučený čas pro evakuaci balónku v rozmezí 1 až 5 minut (Bharucha et al., 2022; Lee a Kim, 2014).

Dle studie Jain (2020) bylo za abnormální považováno trvání evakuace balónku nafouknutého 50 mililitry vzduchu nad 1 minutu. Další zkoumání prokázalo souvislost mezi těmito abnormálními hodnotami doby vypuzení balónku a příznaky jako krvácení z rektu, nutnost tlačení při vyprazdňování a jiné nespecifické trávicí obtíže, které se u subjektů s delší dobou BET objevovaly častěji. Zároveň byla u těchto subjektů zjištěna výrazně vyšší četnost dyssynergické defekace oproti subjektům, jejichž hodnoty BET byly v normě.

6.2 Defekografie

Rentgenová (dále RTG) defekografie představuje metodu prostřednictvím které lze dynamicky vyšetřit rektální evakuaci. Indikační skupina pacientů pro RTG defekografii je poměrně široká a zahrnuje pacienty s defekačními poruchami ve smyslu inkontinence, bolestí souvisejících s vyprazdňováním, obstipací, dysfunkcemi sfinkterů nebo pacienty indikované k předoperačním či pooperačním vyšetřením (Anděl et al., 2012; Popiel, 2018).

Vyšetření nepředchází žádná speciální příprava pacienta, pacient buď před vyšetřením užije rektální čípek, případně je provedeno klyzma. Před samotným vyšetřením je per os podána kontrastní baryová látka, která zhruba po devadesáti minutách dosáhne oblasti tlustého střeva. Kontrastní látka se následně aplikuje i rektálně. Pacient při vyšetření sedí na umělohmotné toaletě bokem k vertikálně umístěné vyšetřovací stěně. V bočné projekci je snímána nejprve klidová pozice rektu, následně kontrakce pánevních svalů a iniciální fáze defekace, dále konečná fáze defekace a návrat anorekta do původní klidové polohy (Horák, 2013).

Oproti ostatním metodám je výhodou defekografie možnost dynamického zobrazení změn tvaru a pohybu struktur PD a rektoanální oblasti během defekace, čehož je využíváno k odhalení možných patologií. Velice důležitým údajem, který je defekograficky posuzován, je velikost ARA podmíněná napětím puborektálního svalu. Rozpětí hodnot velikosti úhlu se

podle autorů liší, v klidu můžeme úhel charakterizovat v rozpětí 83-127°, během defekace dochází ke zvětšení úhlu na 107-140°(Anděl et al., 2012).

Podle Anděla et al. (2012) lze nálezy zjištěné defekograficky rozdělit na poruchy funkční a morfologické. Mezi funkční poruchy lze zařadit dysfunkci puborektálního svalu ve smyslu insuficience nebo zvýšeného napětí až spasticity. Další funkční poruchy představuje hypotonie svalů pánevního dna případně retence kontrastní látky po defekaci, která může souviset s neúplným vyprazdňováním rektu při defekaci.

Defekografii lze provést také prostřednictvím magnetické rezonance (dále MR). Výhodou této varianty je eliminace ionizujícího záření, vynikající rozlišení měkkých tkání a schopnost současně odhalit multikompartmentální patologii, nicméně oproti RTG defekografií je její nevýhodou výrazně vyšší cena, délka a nižší dostupnost vyšetření (Kanmaniraja et al., 2019).

6.3 Transit time

Vyšetření doby průchodu gastrointestinálním traktem dokáže poskytnout užitečné informace o fyziologii a funkčnosti střev. K tomuto vyšetření je využíváno rentgenově kontrastních markerů, které jsou umístěny do kapsle, korálek, případně malých kroužků, které pacient pozře. Průchod těchto markerů trávicím traktem je následně sledován prostřednictvím RTG snímků zhotovených v určitých časových odstupech během dne (Xu et al., 2011).

Anděl (2012) udává, že se RTG snímky opakují v intervalech 3, 6, 12, 48 a 72 hodin po aplikaci kontrastních markerů. Na základě snímků je hodnoceno uložení markerů v jednotlivých oddílech střev, které může prokázat zpomalení pasáže střeva, což může představovat příčinu obstipace. Zároveň lze vyšetření transit time využít při průjmech, malabsorpčních syndromech či nespecifických abdominálních bolestech jako součást diferenciální diagnostiky.

6.4 Fecobionics

Fecobionics je zařízení sloužící k vyšetření anorektálních funkcí, které svým tvarem a konzistencí připomíná stolicí. Díky tomu poskytuje široké možnosti měření parametrů při simulované defekaci, která se snaží co nejvíce přiblížit poměrům reálné defekace. Narozdíl od jiných metod měří Fecobionics axiální tlaky ve směru trajektorie stolice, údaje získané tímto vyšetřením se proto od údajů získaných jinými metodami liší. Spolu se zavedením Fecobionics bylo také přistoupeno k zavedení některých nových měřených parametrů jako

je například anteriorně-posteriorní tlakový diagram a defekační indexy, které není možné získat klasickou anorektální manometrií (Chen et al., 2021).

Zařízení Fecobionics bylo speciálně navrženo tak, aby se svým tvarem a konzistencí co nejlépe přiblížilo stolici typu 4 na Bristolské škále. Zařízení bylo zároveň zhotoveno s ohledem na anatomii anorekta tak, aby při průchodu terminální částí trávicího traktu co nejvíce evokovalo evakuaci stolice. Kromě tlaků, včetně axiálního tlaku stolice, zaznamenává díky senzorům elektrickou impedanci a viskoelastické vlastnosti během defekace pro následné geometrické profilování (Sun et al., 2019).

Gregersen (2018) schematicky popisuje Fecobionics jako zařízení, jehož jádro je tvořeno měkkou pryskyřicí a uvnitř něhož jsou umístěny tři tlakové senzory (viz Příloha 3). Dva senzory jsou zabudovány do pryskyřice a slouží k určování velikosti ARA. Kromě toho senzory zaznamenávají tlak při průchodu zařízení análním kanálem. Na základě typického průběhu defekace u zdravých jedinců, lze podle údajů ze zařízení rozlišit pět fází defekace. První fázi charakterizuje rostoucí tlak v předním i zadním snímači, při druhé fázi se začíná projevovat relaxace anu, ve třetí fázi dochází k průchodu přední části zařízení análním kanálem. Během čtvrté fáze opouští přední část zařízení anální kanál a pátá fáze je konečnou fází vyprazdňování, kdy dochází k vyloučení zařízení z těla subjektu.

6.5 Dotazníky

Vedle výše zmíněných metod sloužících k měření a objektivizaci defekace, případně defekačního stereotypu existuje velké množství dotazníků, jejichž prostřednictvím pacienti hodnotí vlastní defekaci po stránce kvalitativní a kvantitativní. Dotazníky kromě bližšího přiblížení defekačních návyků a stereotypů pacienta hodnotí i subjektivní vnímání defekace ve smyslu doprovodných projevů a symptomů, příjemnosti či nepříjemnosti defekace, dále například četnost vyprazdňování.

Příkladem standardizovaného dotazníku hodnotícího defekaci je The Fecal Incontinence and Constipation Questionnaire (dále FICQ). FICQ byl vyvinut společností Focus on Therapeutic Outcomes, Inc. (Knoxville, Tennessee) v roce 2008 za součinnosti fyzioterapeuta specializujícího se na dysfunkce pánevního dna. Cílem dotazníku je vyhodnotit, jak střevní dysfunkce ovlivňují funkční stav a vnímání pacienta, přičemž se dotazník zaměřuje především na faktory spojené s inkontinencí a konstipací (Wang et al., 2014).

Jako další příklad dotazníku lze uvést například The Groningen Defecation & Fecal Continence Questionnaire, který byl vytvořen na základě dotazníku a kritérií Rome IV. Dotazník obsahuje celkem 88 otázek týkajících se různých aspektů anorektálních funkcí, souvisejících poruch a možných příčin (Meinds et al., 2018).

Díky velkému množství existujících dotazníků nelze v teoretické části této bakalářské práce ani zdaleka obsáhnout všechny. Dotazníky se zároveň často týkají konkrétnějšího tématu souvisejícího s defekací, jako je například inkontinence nebo zácpa. Pokud se bavíme o obecných dotaznících hodnotících defekaci, mezi nejčastěji se opakujícími otázkami lze uvést například otázky na konzistenci stolice, četnost vyprazdňování, míru nucení na stoličce, nutnost tlačení při vyprazdňování, pocit vyprázdnění, dobu trvání defekace, doprovodné projevy jako je bolest, krvácení z konečníku či příznaky zácpy, užívání laxativ. V rešeršní části této práce byl ve studii Modi et al. (2019) k subjektivnímu hodnocení defekace využit stručný dotazník obsahující otázky na trvání defekace, subjektivní míru námahy a vnímanou míru vyprázdnění. Trieu et al. (2023) využil k hodnocení vizuální analogové škály, jejímž prostřednictvím subjekty vyjadřovaly snadnost evakuace, míru potřeby vyprázdnění v jednotlivých pozicích a vnímanou míru diskomfortu. Sikirov (2003) pro vyjádření subjektivní náročnosti vyprázdnění použil stupnici, která vyprázdnění v dané pozici definovala jako velmi snadné, snadné, střední nebo náročné.

7 SOUHRN SYSTEMATICKÉ REŠERŠE

Tabulka 1 Přehled studií systematické rešerše

Autoři	Počet pacientů	Průměrný věk	Skupina pacientů	Posuzované pozice	Způsob intervence	Způsob hodnocení	Doba měření	Hodnocené parametry
Chen et al. (2021)	12 (6 mužů, 6 žen)	26,3 let	asymptomat.	leh na boku sed (ST*) dřep (flexe kyč. kl. 155°)	změna pozice	Fecobionics	1 pokus o vyprázdnění v každé pozici (celkem 3 pokusy)	čas vyprázdnění, ARP, ASP, DI
Modi et al. (2019)	52 (31 mužů, 21 žen)	29,03 let	asymptomat.	sed (ST) sed s DPMD	DPMD	měření času + subjektivní vnímání	záznam BM po dobu 4 týdnů (celkem 1119 BM)	čas vyprázdnění, subjektivní percepce
Rao et al. (2006)	25 (10 mužů, 15 žen)	50 let	asymptomat.	leh na boku sed (ST)	změna pozice (+ změna vypuzovaného zařízení)	ANRM	6 pokusů o vyprázdnění v každé pozici (celkem 12 pokusů)	čas vyprázdnění, ARP, ASP, IRP
Trieu et al. (2023)	41 (3 muži, 38 žen)	52 let	chronická obst.	sed (ST) sed s DPMD	DPMD (17,78 cm a 22,86 cm)	ANRM + BET	1 pokus o vyprázdnění v každé pozici (celkem 3 pokusy)	čas vyprázdnění, ARP, ASP, IRP, rektální čítí, subjektivní percepce
Sakakibara et al. (2010)	6 (1 muž, 5 žen)	41 let	asymptomat.	sed (ST) sed s DPMD dřep (flexe kyč. kl. 157,5°)	změna pozice + DPMD	ANRM	1 pokus o vyprázdnění v každé pozici	ARP, ASP, IRP, ARA, abdominální tlak

Sikirov D. (2003)	28 (14 mužů, 14 žen)	40,14 let	asymptomat.	sed (ST**) sed s DPMD dřep	změna pozice + DPMD (10cm)	měření času + subjektivní vnímání	6 BM v každé pozici (celkem 18 pokusů)	čas vyprázdnění, subjektivní percepce
Takano et al. (2016)	22 (5 mužů, 17 žen)	56 let	chronická obst.	sed (ST) sed s předklon trupu	změna pozice	RTG defekografie	1 pokus o vyprázdnění v každé pozici (celkem 2 pokusy)	ARA, PPD, PRL
Takano et al. (2018)	53 (28 mužů, 25 žen)	70,2 let	chronická obst.	sed sed s DPMD a předklonem trupu	DPMD + současná změna pozice trupu	RTG defekografie + ANRM	1 pokus o vyprázdnění v každé pozici	čas vyprázdnění, ARA, PPD, PRL, IRP

Zdroj: vlastní

*Poznámka: ST – standartní toaleta (při sedu úhel flexe kyč. kl. cca 90°, * Chen et al. uvádí výšku toalety 40 cm, ** Sikirov uvádí 41-42 cm); ARP – klidový anální tlak (anal resting pressure); ASP – anální tlak při tlačení (anal squeeze pressure); DI – defekační indexy; DPMD – stolička, podnožka (defecation posture modification device); BM – vyprazdňování (bowel movements); ANRM – anorektální manometrie; IRP – intrarektální tlak; BET – ballon expulsion test; ARA – anorektální úhel; obst. – obstipace; PPD – délka perineální roviny (perineal plane distance); PRL – délka m. puborectalis (puborectalis lenght)*

8 VÝSLEDKY REŠERŠE

Studie 1

Studie Chen et al. (2021) měla za cíl charakterizovat vlastnosti defekace při použití zařízení Fecobionics v různých pozicích těla. V této studii byly zkoumány pozice vleže na boku, v sedě na toaletě standardní výšky (zhruba 40 cm) s flexí kyčelních kloubů 90° a ve dřepu s flexí kyčelních kloubů 25° (pozn. v našem pojetí goniometrie nutno chápat jako úhel flexe kyčelních kloubů 155°, ve studii uvedený údaj 25° lze chápat jako úhel, který svírá osa femuru s osou trupu). Hypoteticky bylo očekáváno, že nejobtížnější pozicí pro vyprazdňování bude pozice vleže na boku a že vyprazdňování v dřepu bude efektivnější než vyprazdňování vsedě.

Studie se zúčastnilo 12 subjektů starších 18 let, z toho 6 mužů a 6 žen. Od subjektů byla získána anamnestická data včetně zdravotního stavu, případných aktuálních symptomů, prodělaných onemocnění a jejich léčby. Mezi kritéria pro zahrnutí do studie patřila neexistence současných ani dřívějších symptomů poruch vyprazdňování a žádné absolvované břišní operace. Subjekty byly následně pozvány k absolvování vyšetření v laboratoři anorektálních funkcí, kde byla získávána další anamnestická data a kde byla pomocí dotazníků získána data o fekální inkontinenci a chronické zácpě u pacientů. Všichni účastníci výzkumu uvedli, že využívají standardní toalety, tudíž jejich obvyklou pozicí při defekaci byl sed.

Pro měření bylo použito pouze zařízení Fecobionics z důvodu minimalizace počtu pokusů o vyprazdňování s ohledem na komfort pacienta. Zařízení bylo před začátkem měření umístěno do rekta a pacienti byli po 3 minutách v klidu instruováni k provedení kontrolních manévrů, prostřednictvím kterých došlo ke kontrole umístění zařízení a zároveň došlo k ověření funkčnosti tlakových senzorů. Zařízení bylo dále distendováno do objemu 50 ml a subjekty byly instruovány k pokusu o vyprázdnění vleže na boku, vsedě a ve dřepu v náhodném pořadí. Mezi každým pokusem o defekaci měly subjekty 10-15 minut na odpočinek a během experimentu bylo subjektům dopřáno co největší soukromí. Pokud se pacientovi nepodařilo evakuovat zařízení v jedné z pozic během 2 minut, bylo zařízení vyjmuto a pacient se pokusil o vyprázdnění v ostatních pozicích.

Výstupem z měření byly hodnoty času expulze zařízení, hodnoty tlaků včetně klidového análního tlaku, maximálního tlaku při evakuaci, dále amplitudy tlaku ze tří senzorů a

rozdíl tlaků mezi předním a zadním senzorem. V další analýze byla zjišťována rychlost vyměšování a byly stanovovány defekační indexy, jejichž prostřednictvím byla následně kvantitativně posuzována efektivita simulované defekace.

Všechny subjekty byly schopné provést vyprázdnění zařízení Fecobionics v pozici vsedě a ve dřepu, pouze tři z nich však dokázali evakuovat zařízení v pozici vleže na boku ve stanoveném časovém rozmezí 2 minut, u těchto subjektů vzorec defekace korespondoval s pozicemi vsedě a ve dřepu. V pozici vleže na boku tedy většina subjektů prokázala dysynergický vzorec defekace s četnými neefektivními kontrakcemi. U devíti z nich byl vzor defekace u obou pozic vsedě i ve dřepu téměř stejný, nicméně u pěti z těchto subjektů trvalo vyprázdnění o 3-6 sekund déle v pozici dřepu, což lze dle autorů přisoudit tvaru a struktuře zařízení Fecobionics, jehož kompletní vyprázdnění trvalo u některých pacientů déle.

Maximální evakuační tlak vsedě a ve dřepu činil $130,1 \pm 12,4$ cmH₂O a $134,0 \pm 11,1$ cmH₂O (viz Tabulka 2). Doba vyprazdňování pro polohu vleže na boku, vsedě a ve dřepu byly $108,9 \pm 8,3$ sekund, $15,0 \pm 2,1$ sekund a $16,1 \pm 2,9$ sekund, ale hodnota času vleže na boku je poněkud zkreslená díky nezahrnutí pacientů, kteří překročili stanovený limit 120 sekund. Doba vyprazdňování vsedě a ve dřepu vykazovala dobrou korelaci bez výrazného rozdílu mezi oběma polohami. Rychlost vyprazdňování odpovídala pro pozici vsedě 5,0 cm/s, pro pozici ve dřepu byla rychlost 4,4 cm/s. Defekační indexy, které autoři matematicky stanovili, aby určili efektivitu pozic, neprokázaly žádný statisticky významný rozdíl mezi pozicemi vsedě a ve dřepu. Studie zjistila výrazné rozdíly mezi vyprazdňováním vleže a v ostatních dvou pozicích, nicméně nebyly zjištěny žádné signifikantní kvantitativní rozdíly ve vyprazdňování v pozici vsedě a ve dřepu (Chen et al., 2021).

Tabulka 2 Výsledky studie 1

	vleže na boku	vsedě	ve dřepu
ARP (cmH ₂ O)	$33,1 \pm 4,1$	$37,1 \pm 4,0$	-
ASP (cmH ₂ O)	$98,4 \pm 6,9$	$142,3 \pm 16,4$	-
max. evakuační tlak (cmH ₂ O)	-	$130,1 \pm 12,4$	$134,0 \pm 11,1$
doba vyprázdnění (s)	$108,9 \pm 8,3$	$15,0 \pm 2,1$	$16,1 \pm 2,9$

Zdroj: vlastní

Studie 2

Ve studii Modi et al. (2019) byl zkoumán vliv defecation postural modification devices (dále DPMD) v podobě stoličky pod nohy na defekaci a její subjektivní vnímání, cílem studie bylo zjistit efekt těchto zařízení na asymptomatické jedince. Celkem 52 subjektů, z toho 31 mužů, bylo zahrnuto do studie. Kritérii pro vyloučení ze studie byla předchozí zkušenost s DPMD, přítomnost ileostomie nebo kolostomie u pacientů, historie operací střev a těhotenství. Každý z 52 subjektů prošel vstupním rozhovorem za účelem získání specifických informací o vyprazdňovacích návycích. Před zahájením výzkumu pacienti zároveň vyplňovali dotazníky týkající se historie střevních onemocnění, defekačních návyků a případných symptomů souvisejících s defekací. Na začátku studie udávalo 15 subjektů (28,8 %) neúplné vyprazdňování, 23 subjektů (44,2 %) zvýšené napětí při defekaci a 29 subjektů (55,8 %) zaznamenalo v posledním roce přítomnost krve na toaletním papíře po vyprázdnění. Z pohledu frekvence vyprazdňování uvedlo 26 subjektů (50 %) defekaci jednou denně, 21 subjektů (40,4 %) dvě a více defekací denně a 5 subjektů (9,6 %) defekaci jednou za dva dny. Zajímavý byl i údaj, podle kterého 38 subjektů (73,1 %) trávilo na toaletě čas navíc čtením nebo jinou aktivitou.

Všichni účastníci obdrželi na začátku studie DPMD k vlastnímu použití a byli instruováni k zaznamenávání vyprazdňování po dobu 4 týdnů do dotazníku, který jim byl poskytnut. První dva týdny studie pacient vykonával defekaci na standardní toaletě bez použití DPMD v pozici vsedě a třetí a čtvrtý týden využíval DPMD. Po každé defekaci pacient zaznamenal do dotazníku údaje o využití DPMD, trvání defekace, subjektivní míře námahy při defekaci a pocitu vyprázdnění. Po dokončení výzkumu bylo u pacientů prostřednictvím průzkumu zjišťováno jejich subjektivní hodnocení a zkušenost s používáním DPMD.

Ve této studii, zahrnující 52 subjektů, bylo celkem zaznamenáno 1119 vyprazdňování, z toho 735 bez použití DPMD a 384 s použitím DPMD. Využívání DPMD vedlo ke zvýšení míry vyprázdnění a snížení námahy při defekaci. Při použití DPMD byl zároveň čas vyprazdňování obecně kratší. Ve všech třech posuzovaných parametrech byl rozdíl při používání DPMD vyjádřen následovně: zvýšení vyprázdnění střev (44/52 subjektů; 85 %), snížená námaha během vyprazdňování (47/52; 90 %) a zkrácení doby trvání (37/52; 71 %) u použití DPMD. K bližšímu vyhodnocení efektivity využití DPMD byly autory vytvořeny specifické podskupiny účastníků na základě 5 charakteristických vlastností, aby bylo možné zhodnotit, zda některá konkrétní skupina vykazovala lepší odezvu na intervenci. Těchto 5

charakteristik zahrnovalo pohlaví (ženy/muži), typickou konzistenci stolice (normální/měkká), míru obstipace, zvýšenou míru námahy při defekaci a snížený pocit vyprázdnění. DPMD výrazněji snížilo míru namáhání během defekace u účastníků, kteří trpěli zácpou a účastníků, kteří uváděli snížení pocitu vyprázdnění. Zároveň došlo k výraznějšímu snížení času vyprazdňování u mužů ve srovnání se ženami (1,32 vs. 1,10 násobné snížení) a snížení doby vyprazdňování u těch, kteří uváděli sníženou míru vyprázdnění (1,48 vs. 1,17 násobné snížení).

V průzkumu po skončení studie udalo 35 z celkových 52 subjektů (67,3 %), že plánují na základě získaných zkušeností pokračovat v používání DPMD. Výsledky studie tedy naznačují, že využití DPMD u zdravé populace pozitivně ovlivňuje trvání defekace a subjektivní vnímání míry vyprázdnění a námahy při defekaci (Modi et al., 2019).

Studie 3

Rao et al. (2006) se ve studii zaměřili na měření rektálního a análního tlaku u 25 zdravých jedinců při pokusu o vyprázdnění. Cílem studie bylo porovnat hodnoty tlaků při simulované defekaci v pozici vleže a pozici vsedě a na základě toho analyzovat, která pozice je lepší nejen pro defekaci, ale i případné vyšetřování prostřednictvím přístrojové techniky tak, aby hodnoty získávané vyšetřením nebyly zkreslené nevhodnou pozicí. Ve studii zároveň k simulaci stolice kromě balónku využívali zařízení FECOM, čímž byl následně hodnocen vliv zvolené metody na defekační stereotyp a jednotlivé metody byly porovnávány.

Ze zkoumaného vzorku 25 účastníků bylo 10 mužů, průměrný věk subjektů byl 50 let. Nikdo ze zúčastněných netrpěl gastrointestinálními obtížemi a zároveň neprodělal v minulosti žádnou břišní nebo anorektální operaci. Všichni zúčastnění udávali před začátkem studie normální vyprazdňovací návyky, nikdo z nich netrpěl na jakékoliv obtíže při vyprazdňování včetně krvácení z rektu, bolestí při vyprazdňování, abdominální bolesti nebo dalších symptomů. Všechny subjekty absolvovaly pokus o defekaci ve čtyřech separátních experimentálních podmínkách.

V první části experimentu byla použita šesti sensorová manometrická sonda, jejíž čtyřcentimetrový manometrický balónek byl umístěn do rektu pacienta. Správné umístění manometrické sondy zajistilo uložení senzorů v hloubce 1; 1,5; 2; 3; 9 a 14 cm od ústí análního kanálu. Po umístění senzoru následoval patnáctiminutový odpočinek a po uplynutí této

doby byly subjekty požádány o vyprázdnění v pozici vleže na boku dvakrát po sobě s dvouminutovým odpočinkem mezi jednotlivými pokusy. Následně se celý proces zopakoval v pozici vsedě na standardní toaletě.

Během druhé části experimentu byl balónek zavedený do rekta obdobným způsobem jako v prvním experimentu, následně nafouknut objemem 50-100 cm³ vzduchu, dokud pacient neudal subjektivní potřebu vyprázdnění. Stejně jako v prvním experimentu následoval pokus o vyprázdnění ve dvou opakováních v pozici vleže na boku s dvouminutovou pauzou mezi pokusy a obdobně se celý proces opakoval vsedě na toaletě.

Ve třetí části experimentu byl použit dlouhý latexový balónek zaváděný 8 cm hluboko od okraje análního kanálu. Balónek byl poté naplněn 50 cm³ vody o teplotě 37°C. Subjekty následně dostaly pokyn k evakuaci balónku vleže na boku, se stanovením časového limitu pěti minut. Pokud pacient nedokázal balónek vypudit, byl balónek vyjmut a pacient zopakoval celý proces vsedě na toaletě. V tomto experimentu byly zaznamenávány časy potřebné k vyloučení balónku.

Čtvrtá a závěrečná část experimentu byla prováděna za využití 9 cm dlouhého deformovatelného zařízení FECOM, které je vyplněno silikonem o objemu 35 cm³ a zjednodušeně představuje obdobu zařízení Fecobionics, které bylo popsáno v kap. č. 6. Toto zařízení bylo umístěno do rekta pacienta a stejně jako v předchozí části experimentu byl pacient vyzván k pokusu o vypuzení zařízení nejprve v pozici vleže na boku, následně vsedě na toaletě.

V každém z experimentů byly rovněž zaznamenávány subjektivní pocity pacienta včetně anorektálního diskomfortu, vyvolání nutkání na vyprázdnění v závislosti na použitém zařízení a napodobení stolice při použití odlišných zařízení. U subjektů byl zároveň sledován defekační vzor se zaměřením na odhalení možných dyssynergií. V prvním a druhém experimentu byl měřen maximální intrarektální tlak a zároveň minimální anální zbytkový tlak, na základě kterých se vypočítal defekační index, který byl autory definován jako poměr mezi maximálním intrarektálním tlakem a minimálním análním zbytkovým tlakem. U druhých dvou experimentů byla hodnocena především schopnost subjektů vypudit „umělou stolicí“ v podobě balónku s vodou a zařízení FECOM a také čas potřebný k vypuzení.

Při pokusu o vyprázdnění s prázdným konečníkem v první části experimentu vykazovalo 9 z 25 subjektů (36 %) dyssynergický vzor v poloze vleže na boku, 5 z 25 subjektů

(20 %) v poloze vsedě. V tomto případě spočíval dyssynergický vzorec v paradoxní kontrakci nebo zvýšení tlaku análního svěrače. Na rozdíl od toho, při pokusu o vyprázdnění nafouknutého balónku v druhé části experimentu vykazovalo dyssynergický vzorec 6 z 25 subjektů (24 %) v poloze vleže, 2 z 25 subjektů (8 %) v poloze vsedě. Při pokusu o vyprázdnění s prázdným rektum v první části experimentu byl v pozici vsedě intrarektální tlak vyšší a zbytkový anální tlak nižší v porovnání s pozicí vleže na boku. Současně byl v pozici vsedě klidový anální tlak vyšší oproti pozici vleže. Ve třetí a čtvrté části experimentu nedokázalo vleže na boku 15 z 25 subjektů (60 %) vypudit balónek naplněný vodou, 11 z 25 pacientů (44 %) nedokázalo vypudit zařízení FECOM. V poloze vsedě se oproti tomu nepodařilo balónek naplněný vodou vypudit 4 z 25 subjektů (16 %), FECOM zařízení vsedě nevypudil 1 z 25 subjektů (4 %).

Na základě těchto experimentů došla studie k závěru, že pozice ovlivnila vzorec defekace a pozice vsedě byla vyhodnocena jako vhodnější než pozice vleže na boku, jelikož v rámci všech experimentů byl pro subjekty pokus o vyprázdnění náročnější v pozici vleže a zároveň bylo u této pozice sledováno vyšší procento dyssynergických vzorů (Rao et al., 2006).

Studie 4

Vliv stoličky (DPMD) na pozici těla a následnou facilitaci defekace byl posuzován ve studii Trieu et al. (2023). Cílem této randomizované studie bylo ve skupině 41 pacientů, z toho 3 mužů, stanovit změnu v defekačním stereotypu při použití 17,78 cm vysoké stoličky a 22,86 cm vysoké stoličky. Pacienti účastníci se studie trpěli zácpou, před samotným provedením studie u nich byly zjišťovány údaje jako demografické znaky, anamnéza se zaměřením na prodělaná onemocnění a charakteristické symptomy obstipace. Jako metoda pro posouzení změn při použití stoličky a simulaci defekace byl použit balloon expulsion test (BET). Před zahájením studie byl u každého pacienta zhodnocen psychický stav prostřednictvím Hospital Anxiety and Depression Scale a každý z pacientů podstoupil rektální vyšetření a anorektální manometrii.

Při studii provedl každý pacient třikrát BET za použití katetru umístěného do rekta a naplněného 50 ml teplé vody. Subjekty prováděly simulovanou defekaci v pozici sedu s nohama na zemi a dlaněmi na kolenou, v pozici sedu s použitím 17,78 cm (7 inch) vysoké stoličky pod nohy s rukama na kolenou a v pozici sedu s použitím 22,86 cm (9 inch) vysoké stoličky pod nohy s rukama kolem kolen v náhodném pořadí. Výchozí hypotézou autorů

bylo, že vyšší stolička poskytne vyšší flexi v kyčelních kloubech, a tím větší facilitaci defekace.

V každé pozici byl zaznamenán čas potřebný k vyprázdnění, přičemž autoři na základě předchozích poznatků označili jakoukoliv dobu vyprázdnění delší než 20 vteřin za prodlouženou. Mezi jednotlivými pozicemi byly pacientovi vždy dány 4 minuty na odpočinek. V každé pozici byl dále goniometrem stanoven úhel flexe v kyčelním kloubu. Po provedení vyprázdnění v každé pozici pacienti hodnotili subjektivní vnímání defekace, které zahrnovalo snadnost evakuace, míru potřeby vypuzení katetru a vnímanou úroveň diskomfortu na vizuální analogové škále.

Při vyšetření ANRM byl u 27 % pacientů zaznamenán neadekvátní rektální tlak při tlačení (<40 mmHg), u 10 % byla zpozorována absence relaxace análního kanálu při tlačení a u 85 % byla zjištěna paradoxní kontrakce análního sfinkteru. V pozici vsedě bez použití stoličky nebylo 11 pacientů (27 %) schopno vypudit rektální balónek v čase kratším než 20 sekund.

V čase BET nebyl zaznamenán žádný významný rozdíl mezi jednotlivými pozicemi, separátní analýza porovnávající čas vypuzení s použitím nižší a vyšší stoličky neukázala žádný statisticky významný rozdíl. Nebyla zjištěna ani žádná souvislost mezi pořadím jednotlivých pozic a výsledným časem vypuzení balónku. V subjektivním vnímání defekace nebyl zjištěn žádný významný rozdíl mezi pozicemi s využitím stoličky a pozicemi bez ní, stejně tak nebyl rozdíl v subjektivních pocitech pacientů při použití nižší a vyšší stoličky. Velikost úhlu flexe v kyčelním kloubu měřená v jednotlivých pozicích se s použitím stoličky (7 inch a 9 inch) zvětšovala, takže vedla ke změně postury pacienta při defekaci, nicméně nebyla prokázána souvislost mezi zvětšením úhlu a zkrácením času potřebného pro vyprázdnění nebo změnou subjektivního vnímání pacientů.

Na závěr studie byla provedena analýza podskupiny pacientů, kteří nebyli schopni v pozici vsedě bez použití stoličky provést BET v čase kratším než 20 sekund a byl u nich zjištěn dyssynergický vzorec defekace. U těchto pacientů byl BET opakován s použitím stoličky a v případě 4 z 11 pacientů došlo k úspěšnému provedení testu v čase kratším než 20 s použitím stoličky.

Studie tedy neprokázala efekt použití stoličky (DPMD) na vnímání a průběh defekace a zároveň se neprokázala jako účinná metoda pro zmírnění příznaků obstipace (Trieu et al., 2023).

Obrázek 2 Ilustrace pozice ze studie Trieu et al. (2023)



Zdroj: Trieu et al. (2023)

Studie 5

Studie Sakakibara et al. (2010) se účastnilo 6 zdravých dobrovolníků s průměrným věkem 41 let, u kterých byl manometricky zjišťován abdominální a rektální tlak, tlak análních svěračů a zároveň byl hodnocen anorektální úhel ve třech různých defekačních pozicích. Všichni pacienti zahrnutí do studie vykazovali normální funkci střev, kritérii pro vyloučení ze studie byla neschopnost zaujmout pozici dřepu, méně než tři defekace týdně, fekální inkontinence nebo průjem a dále přítomnost močových dysfunkcí, které by mohly naznačovat vážnější poruchu funkce orgánů pánevního dna.

Zkoumanými pozicemi byl standardní sed (s úhlem flexe kyčelních kloubů 90°), sed se zvětšením flexe kyčelních kloubů, kdy úhel mezi osou femuru a osou trupu představoval 60° (v našem pojetí goniometrie úhle flexe kyčelních kloubů 120°), a pozice dřepu, ve které úhel svíraný osou femuru a osou trupu činil zhruba $22,5^\circ$ (v našem pojetí goniometrie odpovídající zhruba $157,5^\circ$ flexe kyčelních kloubů – viz Příloha 4).

Měření probíhalo prostřednictvím ANRM s katetrem, který byl umístěn do rekta pacientů. Po naplnění anorekta kontrastní látkou dostali pacienti pokyn k vyprázdnění při pozici sedu na standardní toaletě. Poté se celý proces opakoval v pozici sedu na standardní toaletě s podepřením dolních končetin (flexe kyčelních kloubů 120°). Třetí měření bylo pro-

vedeno stejným způsobem v pozici dřepu (úhel flexe kyčelních kloubů 157,5°). Během pokusů o vyprazdňování byly měřeny hodnoty abdominálního, rektálního tlaku a tlaku análního svěrače. Dále byl radiograficky změřen anorektální úhel (viz Příloha 4).

Rozdíly v bazálním abdominálním tlaku před vyprázdněním v pozici vsedě (53 cmH₂O) a vsedě se zvětšením flexe kyčelních kloubů (29 cmH₂O) nedosáhly statické významnosti. Bazální abdominální tlak ve dřepu představoval nejnižší hodnotu (26 cmH₂O). Stejně tak nebyly signifikantní ani rozdíly ve zvýšení abdominálního tlaku při vyprazdňování mezi pozicemi vsedě (65 cmH₂O) a vsedě s podepřením nohou (53 cmH₂O), ani mezi pozicemi v dřepu (52 cmH₂O) a vsedě. Hodnoty velikosti ARA vsedě s podepřením nohou a zvýšením flexe v kyčelních kloubech (99°) se signifikantně nelišily od velikosti úhlu vsedě (100°). V pozici dřepu byl však anorektální úhel (126°) výrazně větší než v pozici vsedě (100°). V ostatních měřených hodnotách jako bylo zvýšení rektálního tlaku během vyprazdňování a tlak análního svěrače nebyly zjištěny výrazné odchylky mezi jednotlivými pozicemi.

Na základě výše zmíněných výsledků měření byl studií Sakakibara et al. (2010) vyřčen závěr, že zvětšení flexe v kyčelních kloubech při defekaci v pozici dřepu má vliv na narovnání anorektálního úhlu, které dále vede k potřebě menší námahy při defekaci a usnadňuje tak proces defekace. Pozice dřepu byla proto touto studií vyhodnocena jako nejefektivnější pro defekaci v porovnání s pozicí vsedě a vsedě s podložení dolních končetin (Sakakibara et al., 2010).

Tabulka 3 Výsledky studie 5

	sed	sed s DPMD	dřep
bazální abdominální tlak (cmH ₂ O)	53	29	26
abdominální tlak při tlačení (cmH ₂ O)	65	53	52
velikost ARA	100°	99°	126°
zvýšení IRP (cmH ₂ O)	2,7	2,3	0

Zdroj: vlastní

Studie 6

Porovnání námahy a sil působících při defekaci ve třech různých pozicích bylo cílem studie Sikirov et al. (2003). Ve studii bylo využito měření času potřebného pro uspokojivé vyprázdnění v pozici sedu na standardní toaletě (41-42 cm vysoké), v pozici sedu na toaletě s podepřením dolních končetin stoličkou o výšce 10 cm (tudíž výška sedu na toaletě představovala 31-32 cm) a v pozici dřepu. Do studie bylo zahrnuto 28 dobrovolníků s normální funkcí střev. Kritérii pro vyloučení ze studie byla neschopnost subjektů zaujmout pozici hlubokého dřepu a také frekvence defekace nižší než 1 týdně a vyšší než 3 denně z důvodu zvýšení homogenity výsledků a lepší reprezentativnosti majoritní části společnosti.

Kromě měření času potřebného k vyprázdnění, byly subjekty rovněž požádány o zaznamenávání svého subjektivního vnímání míry námahy při defekaci. Každý dobrovolník zaznamenal šest po sobě jdoucích vyprazdňování v každé pozici.

Ve studii byly zjištěny odlišné defekační vzorce u jednotlivých subjektů z pohledu času potřebného k uspokojivému vyprázdnění, jelikož některým subjektům stačilo obecně pár vteřin a někteří jedinci potřebovali k vyprázdnění několik minut. Nehledě na interpersonální rozdíly mezi jednotlivými dobrovolníky bylo u všech subjektů zaznamenáno výrazné snížení času potřebného k vyprázdnění v pozici dřepu v porovnání s oběma pozicemi vsedě. Průměrný čas potřebný k uspokojivému vyprázdnění v jednotlivých pozicích byl následující: vsedě (41-42 cm vysoká toaleta) 2,16 min; vsedě s podepřením dolních končetin (31-32 cm vysoká toaleta) 1,9 min; ve dřepu 0,85 min. Stanovení subjektivní náročnosti vyprazdňování odhalilo jako nejsnadnější pozici dřepu v porovnání s oběma pozicemi vsedě. V pozici dřepu označilo 44 % subjektů defekaci jako velmi snadnou, v obou pozicích sedu byl tento údaj jen 9-20 %. Statistický rozdíl v případě obou parametrů byl vysoce signifikantní. Většina subjektů zároveň zaznamenala snížení v čase potřebném pro vyprázdnění v pozici sedu s podepřením dolních končetin v porovnání s pozicí sedu na standardní toaletě (41-42 cm), nicméně 6 subjektů (21 %) potřebovalo více času na uspokojivé vyprázdnění vsedě s podepřením dolních končetin v porovnání s pozicí vsedě na standardně vysoké toaletě.

Na základě těchto zjištění bylo studií prokázáno, že pozice sedu při defekaci vyžaduje nadměrné vypuzovací úsilí ve srovnání s pozicí dřepu a je proto pro defekaci méně vhodná (Sikirov, 2003).

Studie 7

Ve studii Takano a Sands (2016) byla posuzována velikost anorektálního úhlu (ARA), délka perineální roviny (dále PPD) a délka m. puborectalis (dále PRL) během defekace ve standardním sedu a v pozici „Thinker“ prostřednictvím RTG defekografie. Tato pozice byla definována jako pozice sedu na standardní toaletě se současným předklonem trupu a opřením loktů o kolena, přičemž očekávaným efektem této pozice bylo zvýšení rektálního a snížení análního tlaku, což by podle autorů mělo vést k facilitaci defekace (viz Příloha 5). Pozice byla pojmenována „The Thinker“, jelikož svou podobou připomíná stejnojmennou sochu Auguste Rodina.

ARA byl ve studii definován jako úhel mezi podélnou osou análního kanálu a osou distální poloviny zadní rektální stěny. PPD byla měřena jako vertikální vzdálenost mezi pozicí ARA a linií spojující symfýzu s koncovým bodem kosti kostrční. PRL představovala vzdálenost mezi ARA a symfýzou.

Vliv pozice na defekaci byl zkoumán prostřednictvím defekografie. Do studie bylo zahrnuto 22 subjektů, z toho 5 mužů. Jednalo se o pacienty trpící konstipací funkčního původu, kterým bylo naplánováno podstoupení defekografie a kteří nebyli schopni evakuovat baryovou pastu při defekografickém vyšetření provedeném ve standardní pozici sedu. V takovém případě byli pacienti nastaveni do „Thinker“ pozice a defekografie byla zopakována. Kritérii pro vyloučení pacientů ze studie bylo těhotenství, věk nižší než 18 let a historie rektálních operací.

Pacientům bylo před provedením defekografie aplikováno do rekta 200 ml tekutého barya a 50 ml baryové pasty smíchané s ovesnými vločkami, aby bylo dosaženo zhruba struktury stolice Bristolského typu 4. Pacient byl poté v pozici vsedě na toaletě vyzván k vykonání defekace, během které byly pořízeny laterální snímky pánve. Pokud pacient nebyl schopen pastu evakuovat, byla pacientova pozice změněna do pozice „Thinker“ a snímky byly pořízeny znovu. Pokud ve standardním sedu došlo k evakuaci pasty, pacient byl vyloučen z dalšího pokračování ve studii.

Diagnózou všech 22 subjektů zahrnutých do studie byla dyssynergická defekace. Po změně defekační pozice do pozice „Thinker“ došlo u 14 pacientů ke změně dyssynergického vzoru defekace. Během studie byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi pozicí vsedě a pozicí „Thinker“ ve všech měřených parametrech, přičemž u všech pacientů došlo ke zvýšení hodnot ARA, PPD a PRL v pozici „Thinker“. Velikost anorektálního úhlu v pozici

„Thinker“ (134°) byla výrazně vyšší než vsedě (113°). Z celkového počtu 22 pacientů, kteří nedokázali evakuovat baryovou pastu v pozici standardního sedu, se 15 z nich dokázalo zcela vyprázdnit v pozici „Thinker“.

Na základě provedeného měření byla pozice „Thinker“ vyhodnocena jako užitečná ve smyslu rozšíření anorektálního úhlu, což ze širšího pohledu znamenalo zvýšení efektivity defekace v porovnání s defekací vsedě (Takano a Sands, 2016).

Tabulka 4 Výsledky studie 7

	sed	pozice "Thinker"
ARA (°)	113 ± 29	134 ± 31
PPD (cm)	7,1 ± 2,9	9,3 ± 3,2
PRL (cm)	12,9 ± 2,7	15,2 ± 2,8

Zdroj: vlastní

Studie 8

Do výzkumu Takano et al. (2018), který se zabýval efektivitou použití stoličky (DPMD) pro facilitaci defekace, bylo zařazeno 53 subjektů, které mezi červnem a říjnem 2016 zaznamenaly problémy s defekací. U pacientů byla provedena defekografie bez použití a s použitím stoličky a porovnávanými hodnotami byla velikost ARA, PPD a PRL v klidu a při vyprazdňování v obou pozicích.

Tato studie navazovala na studii Takano a Sands (2016), ve které byla zkoumána efektivita pozice „Thinker“. Ačkoliv studie prokázala efektivitu této pozice, u některých pacientů pozice nepřinesla uspokojivé výsledky. Cílem tohoto navazujícího výzkumu tedy bylo přiblížit se použitím stoličky pozici dřepu, která bývá obecně vyhodnocována jako efektivnější pro defekaci a zároveň do pozice implementovat prvky pozice „Thinker“.

Pacientům bylo do rekta podobně jako v předchozí zmíněné studii aplikováno zhruba 100 ml baryové pasty smíchané s ovesnými vločkami. Ve studii byly zahrnuty celkem tři zkoumané pozice. První z nich byl sed na standardně vysoké toaletě, druhou pozici představoval sed na standardní toaletě s podložením dolních končetin stoličkou a napřímeným trupem, třetí pozice byla stejná jako druhá, ale navíc v ní byl využit předklon trupu obdobně

jako v pozici „Thinker“. Pacient nejprve podstoupil defekografii při vyprazdňování vsedě na standardní toaletě, v druhé fázi byly pacientovy nohy podloženy stoličkou a celý proces byl zopakován. U pacientů byl zároveň měřen rektální tlak při vyprazdňování ve všech třech pozicích.

Z celkového počtu 53 pacientů bylo 28 mužů, průměrný věk subjektů byl 70,2 let. Nebyl zjištěn žádný signifikantní rozdíl mezi pozicemi vsedě a vsedě se stoličkou v hodnotách ARA, PPD a PRL, ačkoliv všechny hodnoty byly při použití stoličky mírně vyšší. Stejně tak mezi hodnotami rektálního tlaku při vyprazdňování v pozici vsedě se stoličkou a bez stoličky nebyl zjištěn žádný významný rozdíl. Signifikantní rozdíl nebyl odhalen ani mezi napřímenou pozicí a pozicí s náklonem trupu dopředu. Při náklonu trupu dopředu byl čas evakuace nižší při použití stoličky (91 s) v porovnání s pozicí vsedě s náklonem trupu dopředu bez použití stoličky (123 s). Rozdíl rektálního tlaku mezi polohami se stoličkou a bez stoličky se při naklonění trupu dopředu zvýšil (5,4 mmH₂O) v porovnání se vzpřímenou pozicí (1,9 mmH₂O).

Zjištění studie naznačují, že užití stoličky ovlivňuje defekaci, nicméně se v této studii zjistil také výrazný vliv pozice trupu na defekaci, a to takový, že náklon trupu dopředu způsobuje změny v defekaci v hodnotách rektálního tlaku, což může ovlivňovat celkovou efektivitu defekace (Takano et al., 2018).

Tabulka 5 Výsledky studie 8

	sed	sed s DPMD
ARA (°)	140,1	143,5
PPD (cm)	98,9	98,3
PRL (cm)	128,3	130,1
doba vyprázdnění (s)	100,7	95,8

Zdroj: vlastní

DISKUZE

Pokud chceme kriticky zhodnotit jednotlivé pozice a jejich vliv na defekaci, je potřeba se na výše zmíněné výsledky systematické rešerše podívat komplexně a uceleně. Jak uvádí Bitnar (2022), vysoký sed na standartní toaletě vede k neúplné relaxaci puborektálního svalu, což kromě vyprazdňování proti většímu odporu může vést k přetěžování struktur pánevního dna. Pozice sedu na standartní toaletě bývá proto spojována s jevy jako je zvýšená míra námahy, vyšší nutnost tlačení, delší čas strávený vyprazdňováním nebo přítomnost bolestí při defekaci (Tagart, 1966; Modi et al., 2019; Sakakibara et al., 2010).

Ve studii Chen et al. (2021), kde byla defekace posuzována prostřednictvím zařízení Fecobionics, nebyl zjištěn výraznější rozdíl mezi pozicemi vsedě a ve dřepu. U žen byl dřep sice vyhodnocen jako efektivnější, nicméně výsledky nehovořily jasně ve prospěch této pozice a je otázkou, z jakého důvodu tomu tak bylo. Autoři sami odkazují na skutečnost, že při simulované defekaci v pozici dřepu byla evakuace zařízení Fecobionics poněkud pomalejší díky tomu, že po vytlačení předního senzoru byla u subjektů mírná prodleva před dokončením kompletní evakuace. V tomto smyslu mohlo hrát roli například vyšší tření, které mohlo být způsobeno vnějším materiálem zařízení. Zároveň je ve studii uvedeno, že před provedením experimentu byli všichni pacienti zvyklí na vyprazdňování vsedě, tudíž náhlá změna polohy mohla působit jednak psychologický stres, jednak pro pacienty nemusela být subjektivně příjemná. Na základě této skutečnosti by určitě připadalo v úvahu doplnit výzkum o subjektivní hodnocení pacientů, ať už z pohledu dvou odlišných pozic, tak i v rámci hodnocení zařízení samotného. Možnost porovnávání výsledků získaných metodou Fecobionics s výsledky jiných metod, jako je například manometrie, je do určité míry omezená, neboť je princip metod odlišný. Jak uvádí Gregersen et al. (2019), který ve studii porovnával měření metodou Fecobionics s metodou BET, byla zjištěna shoda v hodnotách času vyprázdnění, u dalších hodnot jako například tlak sevření análního kanálu nebo objem vyvolávající nucení na stoličce se hodnoty lišily, což bylo přisouzeno právě odlišným principům obou metod. Chen et al. (2021) nebo Gregersen et al. (2023) se přiklánějí ke stanovisku, že zařízení Fecobionics představuje pro hodnocení defekace zajímavý potenciál a nabízí na parametry měřené při simulované defekaci komplexnější pohled než dosud využívané metody.

Při vyhodnocení defekace v pozici lehu na boku se výsledky studie Chen et al. (2021) shodují se studií Rao et al. (2006), kdy obě studie vyhodnotily pozici lehu jako neefektivní.

V pozici byla často zaznamenána absence anorektální koordinace a u mnoha subjektů přispívala pozice k vyjádření dyssynergického vzorce defekace. Zároveň byla snaha o vyprázdnění vleže na boku provázena neefektivními kontrakcemi. Vzhledem k těmto výsledkům je na místě předpokládat, že pozice vleže na boku není výhodná ani pro vyšetřování anorektálních funkcí. S tímto souhlasí například studie Rao et al. (2002), která upozorňuje na nevhodnost vyšetřování ANRM v pozici lehu na boku, jelikož jak dokazuje recentnější studie Chen et al. (2021), i u asymptomatických jedinců se v této pozici vyskytují vyprazdňovací obtíže. Ze širšího pohledu je pro defekaci stěžejní zvýšení intraabdominálního tlaku, které přispívá k facilitaci defekace. U pozice vleže na boku toto potřebné zvýšení nepozorujeme, zároveň díky absenci gravitace narážíme na otázku relevance samotné pozice při posuzování efektivity defekace, což potvrzují i výsledky zmíněných studií, které jednoznačně hovoří proti této pozici.

Přestože Chen et al. (2021) za použití zařízení Fecobionics nepotvrdili výhodnost pozice dřepu pro defekaci, studie Sakakibara et al. (2010) i Sikirov (2003) vyhodnotily dřep jako nejefektivnější ze zkoumaných pozic. Sakakibara et al. (2010) porovnával dřep s pozicí sedu a pozicí sedu s použitím stoličky. Ze všech tří pozic byly u dřepu naměřeny jednak nejvyšší hodnoty ARA, jednak nejnižší hodnoty abdominálního tlaku při vyprazdňování. To je v souladu s tvrzením Tagarta (1966), který větší míru flexe kyčelních kloubů asocioval se zvětšením anorektálním úhlu. Sakakibara et al. (2010) zároveň uvažuje o tom, že by nižší hodnoty abdominálního tlaku při vyprazdňování mohly reflektovat nižší potřebu tlačení a námahy při vyprazdňování, což by subjektivně i objektivně mohlo vést ke snadnější defekaci. Nedostatkem studie Sakakibara et al. (2010) je především nízký počet probandů (pouze 6), který bohužel nemá výraznější výpovědní hodnotu. Studie, stejně jako některé předchozí, naprosto postrádá subjektivní hodnocení pacientů, které by nám poskytlo komplexnější pohled na jednotlivé pozice. Oproti tomu Sikirov (2003) do své studie zahrnul 28 subjektů a porovnával opět pozici sedu na standardní toaletě, sed na standardní toaletě s podložením dolních končetin 10 cm vysokou stoličkou a pozici dřepu. Tato studie na defekaci pohlížela pouze z pohledu doby trvání a subjektivního vnímání subjektů. Rozdílem oproti jiným studiím je také fakt, že Sikirov posuzoval reálnou defekaci narozdíl od defekace simulované v laboratorních podmínkách. V pozici dřepu byl zaznamenán výrazně kratší čas potřebný k vyprázdnění oproti oběma pozicím vsedě. Při subjektivním hodnocení označilo 82 % subjektů vyprazdňování ve dřepu jako snadné nebo velmi snadné, u pozic vsedě byla tato hod-

nota jen 51 % (s použitím stoličky) a 39 % (vsedě). Obě ze zmíněných studií tedy vyhodnocují pozici dřepu jako výhodnější, což je zajímavé především proto, že jedna studie pracovala čistě s časovými údaji a subjektivním vjemem, kdežto druhá využívala hodnoty z vyšetření ANRM. Obě studie zahrnovaly pouze asymptomatické jedince, tudíž je zde do budoucna prostor pro zkoumání pozice dřepu u pacientů trpících například chronickou obstipací.

Studie Sikirov et al. (2021) nám nabízí lehký vhled do této problematiky, neboť demonstrovuje pozitivní efekt dřepu na minimalizaci symptomů u pacientů trpících chronickými vnitřními hemeroidy. U pacientů testovací skupiny došlo ke změně defekační pozice přechodem z pozice sedu do pozice dřepu. Kontrolní skupina podstoupila standartní léčbu bez změny vyprazdňovací pozice. Testování bylo založeno pouze na subjektivním hodnocení pacientů, kteří na stupnici 1-5 hodnotili intenzitu přítomných symptomů. Studií bylo zjištěno, že skupina, u níž došlo ke změně defekační pozice, udávala výrazné zlepšení míry krvácení a bolestivosti v porovnání s kontrolní skupinou. Tento výsledek byl přisouzen nižší potřebné míře tlačení při defekaci, což by pozitivní efekt pozice dřepu potvrzovalo.

Jak již bylo zmíněno, hlavní benefit vyprazdňování v pozici dřepu bývá podle autorů spatřován ve větší míře flexe kyčelních kloubů, která je spojována s relaxací puborektálního svalu vedoucí k narovnání ARA. Ve studii Tuttle et al. (2016), ve které byl zkoumán vliv posilování zevní rotace kyčelních kloubů na sílu pánevního dna a s ní související změny v defekačních a močových funkcích, bylo zjištěno, že rehabilitace zaměřující se na cvičení m. obturatorius internus vedla ke zvýšení síly zevní rotace kyčelního kloubu a zároveň zvýšení svalové síly PD v rámci hodnot maximálního tlaku vyvinutého svaly PD. Muro et al. (2023) zkoumal strukturální provázanost m. obturatorius internus a m. levator ani s cílem prokázání propojení těchto dvou struktur. Jednalo se o studii čistě anatomickou, v níž bylo propojení posuzováno analýzou 23 kadáverů. Makroskopickou a histologickou analýzou bylo zjištěno, že m. levator ani a m. obturatorius internus byly v širokém kontaktu přes fascia obturatoria, výška jejich kontaktní plochy představovala $24,6 \pm 9,1$ mm. Bylo prokázáno, že fascia obturatoria vytvářela úpon několika svalových vrstev m. levator ani a kontakt obou struktur byl široký a plošný. Toto anatomické zjištění podporuje myšlenku, že pohyb m. obturatorius internus tvoří základ funkce m. levator ani a přispívá k podpoře PD a autoři tudíž podporují tvrzení, že by přístup přes svaly kolem kyčelního kloubu mohl být platnou součástí rehabilitace defekačních a mikčních funkcí. Pokud vezmeme v potaz výsledky výše zmíněných studií můžeme v pozici dřepu pozorovat nejen flexi kyčelních kloubů, ale jejich současnou abdukci a zevní rotaci, což je pozice, ve které bude prostřednictvím kontrakce m.

obturatorius internus také ovlivňován m. levator ani, respektive jeho puborektální část. Role m. obturatorius internus v této souvislosti dosud není úplně vyjasněna, nicméně představuje na základě strukturálních souvislostí zajímavou cestu pro další zkoumání (Tuttle et al., 2016; Muro et al., 2023).

Chen et al. (2021) ve své studii zkoumal optimální nastavení pozice dřepu pro vyprazdňování. Ve studii byly shromážděny údaje o komfortním rozpětí mezi chodidly (dále SBF) v pozici dřepu u skupiny 100 žen z Tchaj-wanu a jihovýchodní Asie. Zároveň byla z 28 různých veřejných toalet zjištěna maximální vnější šířka toalety pro dřepění (dále MOV – tedy vzdálenost, ve které se při defekaci na těchto toaletách nachází chodidla od sebe). Data byla následně porovnána. Průměrná komfortní hodnota SBF se v pozici dřepu pohybovala mezi 15,08 – 19,40 cm. Hodnota MOV byla průměrně stanovena na 27,7 cm. Dále byla posuzována stabilita žen, které po dobu dvou minut zaujaly pozici dřepu s hodnotami rozpětí chodidel 16 cm a 28 cm. Z pohledu stability nebyla mezi oběma pozicemi zjištěna žádná odchylka, nicméně pozice se 16 cm SBF byla pro subjekty komfortnější. Ve studii byl na základě toho navržen nový design dřepících toalet. V podobně koncipované studii Cai a You (1998), kde byl navíc posuzován sklon uložení chodidel při vyprazdňování v pozici dřepu, byly průměrné hodnoty SBF v rozmezí 16,60 – 32,30 cm. Jako nejkomfortnější sklon byl na základě subjektivních vjemů a změny v srdeční rytmu vyhodnocen sklon 15°. Oproti výše zmíněné studii zde bylo zapojeno 80 subjektů, z toho 71 mužů. To vysvětluje poměrně výrazný rozdíl v průměrných hodnotách SBF. Výsledky obou studií nicméně poskytují zajímavé informace, na základě kterých lze i u pozice vyprazdňování ve dřepu uvažovat o možných vylepšeních, která by mohla zvýšit komfort subjektů v této pozici, ať už se jedná o zúžení samotných toalet nebo zvýšení sklonu chodidel.

Poněkud složitější situace vyvstává při komplexním hodnocení využití stoličky (DPMD) při defekaci. Stoličky mají cílit na zvýšení úhlu flexe kyčelního kloubu při používání standartních toalet. S ohledem na zachování toaletních návyků západního světa mají tedy sloužit k napodobení pozice dřepu. Touto hypotézou se s ohledem na subjektivní hodnocení defekace zabývala studie Modi et al. (2019), ve které pacienti prostřednictvím dotazníků hodnotili defekaci na standartní toaletě a s použitím stoličky. Po vyhodnocení dotazníků byly získány velmi slibné hodnoty, ze kterých vyplývalo, že při využívání stoličky 85 % subjektů udávalo zvýšenou míru vyprázdnění střev, 90 % subjektů sníženou míru namáhání a 71 % zkrácení doby vyprazdňování. Na základě těchto výsledků by tedy bylo možné hypotézu potvrdit a efekt stoličky tím prokázat.

Poněkud zarážející je ale fakt, že v šetření, které probíhalo po dokončení výzkumu, sice 67,3 % subjektů udalo, že v používání stoličky hodlají pokračovat, nicméně množství subjektů udávajících subjektivní zlepšení defekace při použití stoličky se s odstupem času snížilo. Po skončení studie udávalo jen 50 % subjektů zvýšení míry vyprázdnění, 65,4 % subjektů sníženou míru námahy a 50 % subjektů znatelné zkrácení doby vyprazdňování. Rozdíl mezi hodnotami získanými během průzkumu a po jeho skončení je proto poměrně zarážející a nabízí se otázka, čím byl tento rozdíl způsoben. Do určité míry se mohlo jednat o placebo efekt, kdy subjekty více či méně vědomě mohly využívání stoličky upřednostňovat s vědomím možného pozitivního efektu na defekaci, což mohlo ve studii vést i k mírnému přilepšování a nadhodnocování této pozice.

Druhou studií v rámci systematické rešerše, ve které bylo použití stoličky subjektivně hodnoceno, byla studie Sikirov (2003). V této studii byla využita stolička vysoká 10 cm a subjekty kromě zaznamenávání času hodnotily náročnost vyprazdňování. Z pohledu rychlosti vyprázdnění byl čas při použití stoličky nepatrně kratší u většiny subjektů, 6 subjektů však s použitím stoličky vyprazdňovalo déle než v běžném sedu. Co se týče subjektivní náročnosti v případě využití stoličky 20 % subjektů hodnotilo defekaci jako velmi snadnou, 31 % jako snadnou, 36 % jako středně náročnou a 13 % jako náročnou. V pozici vsedě byly hodnoty ve stejném pořadí 9 %, 30 %, 46 % a 15 %. Při použití stoličky tedy opět pozorujeme rozdíl v subjektivní percepci defekace, není v tomto případě ale tak výrazný. Zároveň, v porovnání s výsledky pozice dřepu, kterou Sikirov také hodnotil, je pozitivní vliv stoličky téměř zanedbatelný. Pozici dřepu pro srovnání jenom 4 % pacientů vyhodnotila jako náročnou.

V této souvislosti je obecnou nevýhodou subjektivního posuzování pozic pro defekaci prakticky nulová možnost zaslepení studií tohoto typu. Již při uvedení probandů do pozic totiž nelze vyloučit určitou míru subjektivních očekávání a předpokladů, které pozice může vyvolat. A už samotná očekávání pak mohou mít vliv na konečné subjektivní hodnocení, tudíž je otázkou, nakolik jsou pro nás taková data vypovídající.

Pokud se podíváme na zhodnocení efektivity stoliček z hlediska objektivních vyšetření existuje mezi studiemi Sakakibara et al. (2010) a Trieu et al. (2023) poměrně dobrá korelace a to přesto, že jedna studie zahrnovala asymptomatické jedince a druhá studie jedince s chronickou obstipací. Výsledky ANRM ve studii Sakakibara et al. (2010) prokázaly při použití stoličky snížení hodnot abdominálního tlaku v klidu i při vyprazdňování oproti

pozici vsedě. Tyto hodnoty byly téměř srovnatelné s pozicí dřepu, nicméně nedosáhly statistické významnosti. Z pohledu výsledků byly signifikantní rozdíly ve velikosti ARA, kdy ve dřepu byl úhel významně větší (126°), nicméně u pozice sedu a sedu s použitím stoličky nedošlo k žádné výrazné změně (sed 99°, sed se stoličkou 100°). Tento výsledek tedy do jisté míry vyvrací zjištění Tagarta (1966), podle kterého by vyšší flexe kyčelních kloubů měla automaticky vést ke zvětšení ARA a do určité míry naznačuje, že použití stoličky neimituje pozici dřepu ve smyslu funkčních souvislostí tak dobře, jak by mohlo být předpokládáno.

Trieu et al. (2023) hodnotili pozici sedu, sedu s využitím 17,78 cm vysoké stoličky a sedu s využitím 22,86 cm vysoké stoličky u pacientů s funkční obstipací. V porovnání BET u jednotlivých pozic nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl mezi pozicí vsedě a pozicemi s použitím stoliček, zároveň ani mezi oběma pozicemi s odlišně vysokými stoličkami. Výrazně se nelišily časy vyprazdňování. Subjektivně byla hodnocena urgence k defekaci, diskomfort a snadnost vytlačení balónku na vizuální analogové škále. V rámci těchto hodnot se mezi sebou jednotlivé pozice výrazně nelišily a využití stoličky tedy nebylo vyhodnoceno jako přínosné. Na základě těchto výsledků zjišťujeme, že využití stoličky nemusí nutně vést k úpravě průběhu vyprazdňování, přestože došlo ke změně pozice použitím stoličky. Zároveň nám studie poskytuje náhled do problematiky efektivity využívání stoliček u pacientů trpících obstipací, která se tímto nepotvrdila.

Studie Takano et al. (2018) kromě využití stoličky navíc posuzovala i vliv nastavení trupu, kdy zkoumala pozici napřimení a pozici předklonu trupu. V defekografickém hodnocení nebyl prokázán výrazný rozdíl ve velikosti ARA v pozici s použitím stoličky a bez ní (rozdíl 3,4°). Ačkoliv čas potřebný k vyprázdnění byl při použití stoličky výrazně kratší (123 vs 91 s), v celkovém zhodnocení autoři nevyhodnotili změnu při použití stoličky jako významnou. To se shoduje se zjištěními studií Trieu et al. (2023) a Sakakibara et al. (2010). V situaci, kdy se k sedu s použitím stoličky přidá navíc náklon trupu dopředu, se vyprazdňování jeví jako efektivnější oproti pozici prostého sedu. Výsledky této jedné studie avšak nejsou dostačující pro vyvozování obecnějších závěrů a bylo by proto vhodné provést další výzkum.

Modi et al. (2019) a Sikirov (2003) s ohledem na subjektivní hodnocení došli k závěru, že stolička pozitivně ovlivňuje vnímanou efektivitu defekace při porovnání s pozicí vsedě. To je v rozporu jak s objektivními výsledky studií Trieu et al. (2023) a Sakakibara et

al. (2010), tak s výsledky subjektivního hodnocení v rámci studie Trieu et al. (2023), jelikož tyto studie mezi pozicí vsedě a vsedě s použitím stoličky významný rozdíl neprokázaly.

Ze širšího pohledu je tedy efekt stoličky poměrně diskutabilní a zatím nedostatečně prokázáný. V některých zdrojích je používání stoličky doporučováno pro řešení obtíží jako je například chronická obstrukce (Wald et al., 2021; Mounsey et al., 2015). Když ale vezmeme v potaz výše zmíněné výsledky, je efekt stoličky poněkud sporný a z důvodu chybějících důkazů, které by efektivitu tohoto přístupu prokazovaly, bezpředmětný (Trieu et al., 2023). Modi et al. (2019) i přes vesměs pozitivní výsledky hovořící ve prospěch využívání stoličky pro defekaci ve své studii poukazuje na nedostatek výzkumů, které by efektivitu těchto zařízení potvrzovaly. Ve světle poměrně velkého nárůstu jejich popularity v posledních letech je tedy otázkou, nakolik můžeme hovořit spíše o povedeném marketingu a nakolik se vskutku jedná o opodstatněnou pomůcku. V této systematické rešerši jejich přínos nebyl přesvědčivě prokázán a v posouzení jejich efektivity zůstává stále mnoho nezodpovězených dotazů.

Yu (2018) z pohledu ergonomie vyprazdňování poukazuje na skutečnost, že samotný design toaletních stoliček, který cílí na zvýšení flexe kyčelních kloubů a tím na snížení výškových rozdílů mezi chodidly a kyčlemi, nenahrazuje pozici dřepu a nepředstavuje stejné benefity jako vyprazdňování v pozici dřepu. Tuto skutečnost odůvodňuje tím, že v pozici dřepu je váha těla rozložena do dolních končetin a díky silám mezi trupem a dolními končetinami dochází k vytvoření aktivního břišního lisu. Díky tomu dochází k relaxaci svalů PD včetně m. puborectalis a zmíněná relaxace je pro vyprázdnění střežejní. Oproti tomu v pozici sedu na toaletě je váha těla do určité míry pasivně nesena toaletou samotnou, a i při použití stoličky není relaxace m. puborectalis dostatečná pro výrazné zefektivnění defekace.

Zajímavou alternativu k použití stoličky představili ve své studii Takano a Sands (2016), který v rámci zlepšení defekačního stereotypu u pacientů s dyssynergickou defekací navrhl pozici „Thinker“. Ta se prokázala jako efektivní a u 15 z celkových 22 subjektů došlo ke změně dyssynergie a kompletnímu vyprázdnění. Zvolil přitom odlišný přístup oproti jiným studiím a k narovnání anorektálního úhlu přistupoval cestou náklonu trupu dopředu, v této skupině pacientů se přístup prokázal jako účinný. Do studie byli zahrnuti pacienti trpící chronickou obstrukcí. V širším pohledu by bylo zajímavé porovnání pozice „Thinker“ s pozicemi dřepu nebo sedu s využitím stoličky, o tom se ve studii nicméně nedozvídáme.

Modi et al. (2019) i Trieu et al. (2023), kteří zkoumali efektivitu stoličky se shodují, že v konzervativní terapii například u funkční obstipace apod. může stolička představovat jednu z možností intervence, nicméně díky nedostatku dostupných důkazů ji nelze považovat za všespásnou variantu. Trieu et al. (2023) navíc dodává, že jsou i díky komplexnosti defekace samotné obtíže jako obstipace často multifaktoriální a samotná definice obstipace zahrnuje mnoho různých symptomů a příznaků. Za těmi se může skrývat mnoho příčin, včetně dyssynergie vyprazdňování, nedostatečného rektálního tlaku při tlačení, rektální hyposenzitivity apod. Tento soubor různých abnormalit tudíž nelze souhrnně řešit pouhou změnou pozice za použití stoličky a při řešení anorektálních dysfunkcí je proto na místě volit komplexní přístup s ohledem na individualitu jednotlivých případů.

Na samotném příkladě výše zmiňované obstipace, která představuje jednu z nejčastějších funkčních poruch defekace, lze demonstrovat, jak široké je pojetí terapie a o kterých faktorech můžeme v rámci konzervativní léčby uvažovat. Dukas (2003) díky datům získaným od početné skupiny 3327 žen trpících obstipací nezávisle vyhodnotil rizikové faktory vzniku obstipace následovně. Na základě analýzy byl věk neúměrně spojen s výskytem obstipace a to tak, že u žen starších 60 let byl poměr prevalence zácpy nižší než u skupiny žen ve věku 35-39 let. Zároveň byla prevalence zácpy nižší u žen, které uvedly denní fyzickou aktivitu v porovnání se ženami, které fyzickou aktivitu udávaly jen dva až třikrát týdně. Vyšší prevalence byla zjištěna u žen, jejichž medián denního příjmu alkoholu představoval 30,4 g v porovnání se ženami, které alkohol nepožívali vůbec. Vyšší příjem vlákniny byl asociován s nižší prevalencí zácpy, nicméně ve zkoumané skupině přijímalo pouze 1 % žen více než 30 g vlákniny za den, což je hranice doporučené denní dávky. Studie prokázala, že u žen, které prováděly denní fyzickou aktivitu a měly vyšší příjem vlákniny, byla prevalence obstipace výrazně nižší. Vnímáním nedostatkem této studie je fakt, že data byla získána prostřednictvím dotazníků v roce 1980, tudíž se z dnešního pohledu nejedná o zrovna nejrelevantnější údaje. Pro posouzení souvislosti mezi pohybovou aktivitou a výskytem obstipace jsou zajímavé výsledky studie Talley et al. (2005). V ní bylo zjištěno, že se průměrná fyzická aktivita u osob trpících obstipací v porovnání s asymptomatickými jedinci nijak zásadně nelišila a nebyla proto shledána souvislost mezi množstvím fyzické aktivity a výskytem zácpy. Zároveň byla dotazníky zjišťována úroveň kvality života, ze které bylo patrné, že vyšší míra fyzické aktivity byla asociována se zlepšením vnímané kvality života. Gao et al. (2019) v novější metaanalýze, která posuzovala vliv pohybové aktivity na obstipaci, zjistil, že fyzická aktivita má jako prostředek pro zlepšení příznaků zácpy významný přínos.

Patrný byl především efekt aerobního cvičení, které symptomy pozitivně ovlivnilo výrazným způsobem. V kontextu konzervativní terapie obstrukce je tedy mimo jiné nutné uvažovat o komplexní změně životního stylu, která může zahrnovat změnu stravování, farmakologické metody, fyzickou aktivitu, psychoterapii a mnohé další (Bajwa a Emmanuel, 2009; Igualada-Martinez et al., 2023).

Do této systematické rešerše bylo zahrnuto 8 studií získaných systematickým procesem vyhledávání. Z celkového počtu 8 studií je pouze ve třech zahrnuto subjektivní hodnocení defekace, ostatní studie se zaměřují na metody sloužící k objektivizaci defekace, jako je ANRM, BET nebo Fecobionics. Během důkladného průzkumu databází bylo zjištěno, že neexistuje mnoho studií, které by se tématu defekace a vztahu k pozici těla věnovaly, navíc studií hodnotících subjektivní percepci defekace nalézáme v dostupných zdrojích ještě méně. Kromě toho, jak je možné sledovat i v této systematické rešerši, v rámci hodnocení defekace existuje mnoho možných přístupů.

Zároveň zůstává ve studiích mnoho proměnných, které často nejsou dostatečně popsány. Například v případě většiny studií nevíme téměř žádné informace o obvyklých defekačních návycích subjektů, pouze Chen et al. (2021) zmiňuje, že standardní pozicí pro vyprazdňování byl pro pacienty sed. Ostatní autoři toto většinou neuvádí, ačkoliv by to i z pohledu hodnocení výsledků mohlo poskytnout další vhled do problematiky. Dále studie, které posuzovaly pozici sedu s využitím DPMD, ne vždy blíže specifikovaly parametry stoliček. Ve studii Takano et al. (2018) se o výšce stoličky nebo její jiné specifikaci nedozvídáme v podstatě nic, podobně je tomu v případě studie Modi et al. (2019). Naopak, ve studiích Sikirov (2003) a Trieu et al. (2023) jsou popsány výšky stoliček, Sakakibara et al. (2010) sice neuvádí výšku použité stoličky, ale uvádí přibližnou míru flexe v kyčelním kloubu při jejím využití. Tento údaj by z určitého pohledu mohl mít dokonce větší výpovědní hodnotu než výška použité stoličky. Při rozdílné konstituci účastníků totiž může stolička jedné konkrétní výšky vést k poměrně rozdílným hodnotám flexe kyčelního kloubu u jednotlivých probandů.

Nejednotnost uváděných údajů ale není jediným úskalím při porovnávání výsledků těchto studií, protože i ve smyslu metod používaných pro vyšetřování a hodnocení defekace panuje značná nehomogenita. Na základě studií zahrnutých do systematické rešerše lze vyvozovat závěr, že poměrně hojně používanou metodou je ANRM, Takano a Sands (2016; 2018) ve studiích využívali RTG defekografii, Chen et al. (2021) se zaměřili na použití nové,

ne tolik rozšířené metody Fecobionics. Bokem od ostatních stojí studie hodnotící čistě subjektivní percepci defekace. Ačkoliv je u poloviny posuzovaných studií využíváno anorektální manometrie, při bližším prozkoumání způsobu měření zjišťujeme, že i tato metoda oplývá množstvím odlišných způsobů, jak vyšetření provést. Přestože každá z výše zmíněných metod hodnocení má svou konkrétní výpovědní hodnotu, možnost následného porovnávání hodnot a výsledků může být dost problematická. Přispívá k tomu fakt, že možnosti vyšetření jsou velmi široké a z pohledu hodnocení defekace neexistuje jednoznačná metoda volby.

V souvislosti s metodami hodnocení defekace je také potřeba poukázat na skutečnost, že objektivizační metody obsažené v této systematické rešerši hodnotí pouze simulovanou defekaci, při které pacienti vypuzují z konečníku manuálně zavedené zařízení například v podobě balónku nebo poněkud sofistikovanějšího zařízení Fecobionics. Stále se ale jedná o simulaci vyprazdňování, která i přesto, že může defekaci v případě některých zařízení poměrně věrně napodobovat, nepředstavuje reálnou fyziologickou situaci. Pokud k tomu připočteme fakt, že měření těchto metod bude většinou probíhat v laboratorních podmínkách, i přes možnou snahu zajištění maximálního soukromí mohou být subjekty vystaveny určité míře nekomfortu. Ten se pak do výsledků může propsat a naměřené hodnoty tím zkreslovat, nicméně nedokážeme říct nakolik. Naproti tomu stojí subjektivní šetření, během kterého je možné subjektům dopřát maximální možný komfort v podobě domácího prostředí. Tento design výzkumu nám navíc umožňuje hodnotit skutečnou defekaci, která se díky většímu komfortu pacientů bude pravděpodobně více přibližovat fyziologické situaci a poskytne nám informaci o skutečných defekačních vzorech probandů. Otázkou zůstává, jakou výpovědní hodnotu mohou výsledky subjektivního hodnocení mít, z důvodu nemožnosti zaslepení takového experimentu. Subjektivní percepce defekace včetně jejího průběhu, snadnosti, míry vyprázdnění a uspokojení potřeby vyprázdnění nicméně představuje důležitou součást komplexního děje, kterou bychom ze širšího pohledu neměli opomíjet. Jak čistě objektivní, tak subjektivní přístup mají své výhody a nevýhody. Je tedy důležité vždy konkrétní výhody či nevýhody dané metodiky zhodnotit v rámci posuzovaných skutečností.

K výše zmíněnému problému velmi nízkého množství studií a článků, které by defekaci hodnotily po subjektivní stránce, existuje několik vysvětlení. Z čistě medicínského hlediska možná nemá subjektivní percepce defekace přílišnou výpovědní hodnotu, neboť nám o jejím kvantitativním průběhu neposkytuje téměř žádné informace. Není tedy vhodným

měřítkem k posouzení závažnosti symptomů a na jejím základě je jen velmi obtížné stanovit diagnózu. U konkrétních defekačních obtíží, ať už funkčního nebo strukturálního podkladu, je pro stanovení diagnózy potřeba objektivního vyšetření, například v podobě manometrie nebo defekografie. Subjektivní percepce a prožitek pacienta tedy můžou stát trochu v pozadí, ačkoliv při důkladném odběru anamnézy by i tomu měla být věnována pozornost. Z pohledu fyzioterapeutické intervence u terapie defekačních obtíží je ale situace trochu jiná, a právě subjektivní pocit pacienta nám může mnohé napovědět. Negativní vjemy, které pacient při defekaci pocítuje, mohou mít vliv na jeho psychický stav a zároveň mohou ve smyslu řetězení poruch ovlivňovat mnohé další segmenty. V komplexní fyzioterapeutické péči by tedy z našeho pohledu měla problematika defekace a jejího subjektivního prožívání být frekventovanějším tématem, jelikož bývá často opomíjena. I přes mírné pokroky, které jsou v detabuizaci této tematiky v posledních letech uskutečňovány, se pořád jedná o téma, které si určitě zaslouhuje více pozornosti jak ze strany odborníků, tak širší veřejnosti.

Doporučení pro praxi

Zjištění souhrnně naznačují, že pokud do posturálně poměrně pohodlné pozice sedu na toaletě aplikujeme stoličku s cílem zvýšení flexe kyčelních kloubů a napřímení anorektálního úhlu, výsledná pozice nebude působit stejným facilitačním účinkem jako pozice dřepu. Ačkoliv stolička může subjektivně zpříjemnit defekaci v porovnání s pozicí vsedě, nenahradí pozici hlubokého dřepu, která je subjektivně i objektivně stále vnímána jako efektivnější. Roli přitom může hrát i rozdíl mezi pozicemi, neboť aktivní zaujetí pozice hlubokého dřepu bude v širším kontextu vykazovat jiné posturální a svalové nastavení než pozice sedu, ve které flexi kyčelních kloubů zvětšíme spíše pasivním podepřením dolních končetin stoličkou.

V návaznosti na toto konstatování je ale potřeba znovu zdůraznit kulturní zvyklosti, které ve vyprazdňovacích návycích hrají důležitou roli. Sedací toalety, které minimálně v západním světě představují nejrozšířenější variantu, lze z širšího pohledu jen velmi těžko plošně nahrazovat tzv. tureckými záchody. Zároveň je nutné brát v potaz, že ačkoliv je pozice hlubokého dřepu pro defekaci nejvýhodnější, určitá část populace nebude schopna tuto pozici zaujmout díky její posturální náročnosti, ať už s ohledem na věk, zdravotní stav nebo mobilitu. U některých osob může být navíc pozice hlubokého dřepu vnímána subjektivně negativně a tento negativní prožitek se může podepsat na celém procesu defekace. Ze studií, které zkoumali pozici hlubokého dřepu, byli probandi neschopni zaujetí této pozice vyřazováni. Studie se tedy zaměřují jen na takové subjekty, u kterých byla pozice proveditelná. Ve

světlem těchto skutečností je tedy aplikovatelnost vyprazdňování v pozici hlubokého dřepu do toaletních návyků většinové společnosti poněkud diskutabilní. Právě v tomto kontextu je možno na toaletní stoličky nahlížet jako na možný kompromis mezi pozicí pouhého sedu a pozicí hlubokého dřepu. Je ale potřeba vždy komplexně hodnotit nejen možnosti pacientů, ale i případné symptomy, jejich vyprazdňovací návyky a vnímat další souvislosti, které mohou defekaci ovlivňovat.

LIMITY

Nejzásadnějším limitem při vypracování této systematické rešerše byl překvapivý nedostatek zdrojů a studií, které by o tématice vlivu pozice těla na defekaci konkrétně pojednávaly. Mimo to bylo díky značné nehomogenitě porovnávaných studií náročné vyvozovat obecnější závěry. To podpořil i fakt, že studie většinou zahrnovaly celkem nízký počet subjektů a až na výjimky hodnotily nízký počet defekací. U studií zaměřených na subjektivní percepci defekace lze jako limit vnímat velmi nízkou až prakticky neexistující možnost zalespení studií případně zahrnutí kontrolní skupiny. S ohledem na komplexnost průběhu defekace je zároveň těžké určit, jestli byla intervence v podobě změny defekační pozice jedinou proměnnou.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo shrnout a syntetizovat dosavadní poznatky týkající se vlivu pozice těla na defekaci a její subjektivní vnímání. V teoretické části práce jsme se zaměřili na přiblížení co možná největšího množství souvislostí, které jak v rámci anatomie, kineziologie, tak i fyziologie defekace hrají důležitou roli. Zároveň jsme se zaměřili na seznámení s faktory, které defekaci ovlivňují, s anorektálními dysfunkcemi a některými možnostmi jejich řešení. Uvědomujeme si, že v rámci rozsahu této práce nebylo možné zmínit všechny souvislosti a fakta, které se na průběhu defekace podepisují, tuto skutečnost nicméně vnímáme jako potenciál pro další zkoumání.

V této systematické rešerši zabývající se vlivem pozice těla na defekaci a její subjektivní vnímání bylo prokázáno, že změna pozice těla má na průběh defekace a její efektivitu vliv. Efekt změny pozice byl prokázán ve všech zkoumaných studiích. Byla zároveň zjištěna i změna v subjektivní percepci defekace, a to zejména ve smyslu subjektivní míry námahy při defekaci. Bylo prokázáno, že jak z pohledu objektivních měření, tak z pohledu subjektivních pocitů probandů se jako nejideálnější jeví pozice dřepu. Využití stoličky pro napodobení této pozice se neprokázalo jako efektivní, ačkoliv stolička může pozitivně ovlivnit subjektivní vjem v porovnání s pozicí vsedě, objektivní parametry nepotvrdily její účinnost. Zároveň se neprokázalo, že by stolička významněji přispívala ke zvětšení ARA, kýžený efekt facilitace defekace prostřednictvím uvolnění anorektální oblasti při jejím použití tedy nepozorujeme.

Přínos této bakalářské práce spatřujeme především v rozšíření povědomí o dané problematice. Jak bylo zmíněno v diskuzní části práce, počet relevantních studií k tomuto tématu je značně omezený. Vzhledem k tomuto omezenému množství a diverzitě zahrnutých studií je zřejmé, že další výzkum je nezbytný. Budoucí studie by se mohly zaměřit na více kohezní sledování objektivních parametrů, zároveň i na důkladnější hodnocení subjektivní percepce s cílem lepšího porozumění toho, jak různé pozice těla mohou přispět ke zdravějšímu a efektivnějšímu procesu defekace. Tato práce poskytuje důkladné seznámení s problematikou a nabízí východiska pro další prozkoumání této oblasti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGARWAL, Anup a JAIN, Yogesh, 2018. Western toilets, Indian society and public health. Online. *The National Medical Journal of India*. Roč. 31, č. 5, s. 301-303. ISSN 2583-150X. Dostupné z: <https://doi.org/10.4103/0970-258X.261178>. [cit. 2024-01-09].

ANDĚL, Petr; ŠKROVINA, Matěj a DUCHÁČ, Vítězslav, 2012. *Základy praktické proktologie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-892-6.

ANTONIOU, Georgios P.; DE FEO, Giovanni; FARDIN, Franz; TAMBURRINO, Aldo; KHAN, Saifullah et al., 2016. Evolution of Toilets Worldwide through the Millennia. Online. *Sustainability*. Roč. 8, č. 8, s. 779. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su8080779>. [cit. 2024-01-09].

ARO, P.; RONKAINEN, J.; TALLEY, N. J.; STORSKRUBB, T.; BOLLING-STERNEVALD, E. et al., 2005. Body mass index and chronic unexplained gastrointestinal symptoms: an adult endoscopic population based study. Online. *Gut*. Roč. 54, č. 10, s. 1377-1383. ISSN 1468-3288. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/gut.2004.057497>. [cit. 2024-01-09].

ATTALI, Thu-Van; BOUCHOUCHA, Michel a BENAMOZIG, Robert, 2013. Treatment of refractory irritable bowel syndrome with visceral osteopathy: short-term and long-term results of a randomized trial. Online. *Journal of Digestive Diseases*. Roč. 14, č. 12, s. 654-661. ISSN 1751-2980. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1751-2980.12098>. [cit. 2024-01-31].

BAJWA, Adeel a EMMANUEL, Anton, 2009. The physiology of continence and evacuation. Online. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. Roč. 23, č. 4, s. 477-485. ISSN 1532-1916. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2009.06.002>. [cit. 2024-01-04].

BARRAL, Jean-Pierre, 2006. *Viscerální terapie*. Kroměříž: Zapletal Stanislav. ISBN 80-239-6721-5.

BHARUCHA, Adil E.; BASILISCO, Guido; MALCOLM, Allison; LEE, Tae Hee; HOY, Matthew B. et al., 2022. A Review of the Indications, Methods, and Clinical Utility of Anorectal Manometry and the Rectal Balloon Expulsion Test. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 34, č. 9, s. e14335. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/nmo.14335>. [cit. 2024-01-04].

BHARUCHA, Adil E.; ZINSMEISTER, Alan R.; LOCKE, G. Richard; SEIDE, Barbara M.; MCKEON, Kimberly et al., 2005. Prevalence and burden of fecal incontinence: a population-based study in women. Online. *Gastroenterology*. Roč. 129, č. 1, s. 42-49. ISSN 0016-5085. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2005.04.006>. [cit. 2024-01-09].

BHATTACHARYA, Sudip; CHATTU, Vijay Kumar a SINGH, Amarjeet, 2019. Health promotion and prevention of bowel disorders through toilet designs: A myth or reality? Online. *Journal of Education & Health Promotion*. Roč. 15, č. 8, s. 40. ISSN 2319-6440. Dostupné z: https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_198_18. [cit. 2024-01-08].

BISWAS, S., 2012. Is India's lack of toilets a cultural problem? Online. *BBC news*. ISSN 2421-3667. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-17377895>. [cit. 2024-01-09].

BITNAR, Petr, 2022. Vybrané kapitoly myofasciálního bolestivého syndromu v oblasti pánve. *Umění fyzioterapie®*. Roč. 7, č. 13, s. 5-19. ISSN 2464-6784.

BITNAR, Petr; MARČIŠOVÁ, Hana a Pavel Kolář, 2020. Visceromotorické vztahy a autonomní nervový systém. In: *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén, s. 181-190. ISBN 978-80-7492-500-9.

BROENS, P. a PENNINGCKX, F., 2002. Filling sensations after restorative proctocolectomy. Online. *Acta Chirurgica Belgica*. Roč. 102, č. 1, s. 20-23. ISSN 0001-5458. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00015458.2002.11679257>. [cit. 2024-01-11].

BROOKES, S. J.; DINNING, P. G. a GLADMAN, M. A., 2009. Neuroanatomy and physiology of colorectal function and defaecation: from basic science to human clinical studies. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 21, č. 2, s. 9-19. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2009.01400.x>. [cit. 2024-01-11].

CAI, Dengchuan a YOU, Manlai, 1998. An ergonomic approach to public squatting-type toilet design. Online. *Applied Ergonomics*. Roč. 29, č. 2, s. 147-153. ISSN 00036870. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(96\)00023-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(96)00023-3). [cit. 2024-03-07].

CHEN, S. C.; FUTABA, K.; LEUNG, W. W.; WONG, C.; MAK, T. et al., 2021. Fecobionics assessment of the effect of position on defecatory efficacy in normal subjects. Online. *Techniques in Coloproctology*. Roč. 25, č. 5, s. 559-568. ISSN 1128-045X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10151-021-02439-2>. [cit. 2024-01-04].

CHEN, Yi-Lang; SARI, Resy Kumala; LIAO, Ying-Hua a LIN, Wei-Cheng, 2021. Optimal Span between Feet of Public Squat Toilet Based on Anthropometric Data and Squatting Stability Assessment. Online. *Healthcare*. Roč. 9, č. 1, s. 42. ISSN 2227-9032. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/healthcare9010042>. [cit. 2024-03-07].

CHO, Hyeon-Min, 2010. Anorectal Physiology: Test and Clinical Application. Online. *Journal of the Korean Society of Coloproctology*. Roč. 26, č. 5, s. 311-315. ISSN 2093-7822. Dostupné z: <https://doi.org/10.3393/jksc.2010.26.5.311>. [cit. 2024-01-11].

ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie 1*. 3. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3817-8.

ČIHÁK, Radomír, 2013. *Anatomie 2*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4788-0.

CORAZZIARI, Enrico, 2004. Definition and epidemiology of functional gastrointestinal disorders. Online. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. Roč. 18, č. 4, s. 613-631. ISSN 1521-6918. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2004.04.012>. [cit. 2024-01-29].

DE VRIES, Jan; MILLER, Paige E. a VERBEKE, Kristin, 2015. Effects of cereal fiber on bowel function: A systematic review of intervention trials. Online. *World Journal of Gastroenterology*. Roč. 21, č. 29, s. 8952-8963. ISSN 2219-2840. Dostupné z: <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i29.8952>. [cit. 2024-01-09].

DEGEN, L. P. a PHILLIPS, S. F., 1996. How well does stool form reflect colonic transit? Online. *Gut*. Roč. 39, č. 1, s. 109-113. ISSN 1468-3288. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/gut.39.1.109>. [cit. 2024-01-09].

DELGADO-AROS, Silvia; CAMILLERI, Michael; GARCIA, Montse Andreu; BURTON, Duane a BUSCIGLIO, Irene, 2008. High body mass alters colonic sensory-motor function and transit in humans. Online. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*. Roč. 295, č. 2, s. 382-388. ISSN 1522-1547. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.90286.2008>. [cit. 2024-01-09].

DESPREZ, C.; BRIDOUX, V. a LEROI, A.-M., 2022. Disorders of anorectal motility: Functional defecation disorders and fecal incontinence. Online. *Journal of Visceral Surgery*.

Roč. 159, č. 1, s. S40-S50. ISSN 1878-7886. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2021.12.004>. [cit. 2024-01-31].

DINNING, P. G.; SMITH, T. K. a SCOTT, S. M., 2009. Pathophysiology of colonic causes of chronic constipation. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 21, č. 2, s. 20-30. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2009.01401.x>. [cit. 2024-01-11].

DRAKE, Richard L.; VOGL, A. Wayne; MITCHELL, Adam W. M.; TIBBITTS, Richard a RICHARDSON, Paul, 2020. *Gray's Atlas of Anatomy*. 3rd Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. ISBN 9780323636391.

DUKAS, Laurent, 2003. Association between physical activity, fiber intake, and other lifestyle variables and constipation in a study of women. Online. *The American Journal of Gastroenterology*. Roč. 98, č. 8, s. 1790-1796. ISSN 0002-9270. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0002-9270\(03\)00442-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9270(03)00442-8). [cit. 2024-03-07].

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009a. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009b. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

FEYEN, Bryan J. a RAO, Satish S. C., 2007. Functional disorders of defecation: Evaluation and treatment. Online. *Current Treatment Options in Gastroenterology*. Roč. 10, s. 221-230. ISSN 1534-309X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11938-007-0015-1>. [cit. 2024-01-29].

FOLARANMI, S.; RAKOCZY, G.; BRUCE, J.; HUMPHREY, G.; BOWEN, J. et al., 2011. Ileocaecal valve: how important is it? Online. *Pediatric Surgery International*. Roč. 27, č. 6, s. 613-615. ISSN 0179-0358. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00383-010-2841-9>. [cit. 2024-03-05].

FURNESS, John B., 2012. The enteric nervous system and neurogastroenterology. Online. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. Roč. 9, č. 5, s. 286-294. ISSN 1759-5053. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2012.32>. [cit. 2024-01-15].

FUTABA, Kaori; CHEN, Ssu-Chi; LEUNG, Wing Wa; WONG, Cherry; MAK, Tony et al., 2022. Fecobionics Evaluation of Biofeedback Therapy in Patients With Fecal Incontinence.

Online. *Clinical and Translational Gastroenterology*. Roč. 13, č. 5. ISSN 2155-384X. Dostupné z: <https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000491>. [cit. 2024-03-25].

GAO, Ruitong; TAO, Yujia; ZHOU, Changli; LI, Jinwei; WANG, Xige et al., 2019. Exercise therapy in patients with constipation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Online. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. 2019-02-01, roč. 54, č. 2, s. 169-177. ISSN 0036-5521. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00365521.2019.1568544>. [cit. 2024-03-07].

GHOSHAL, Uday C.; SACHDEVA, Sanjeev; PRATAP, Nitesh; VERMA, Abhai; KARYAMPUDI, Arun et al., 2018. Indian consensus on chronic constipation in adults: A joint position statement of the Indian Motility and Functional Diseases Association and the Indian Society of Gastroenterology. Online. *Indian Journal of Gastroenterology*. Roč. 37, s. 526-544. ISSN 0975-0711. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12664-018-0894-1>. [cit. 2024-01-05].

GONENNE, J.; ESFANDYARI, T.; CAMILLERI, M.; BURTON, D. D.; STEPHENS, D. A. et al., 2006. Effect of female sex hormone supplementation and withdrawal on gastrointestinal and colonic transit in postmenopausal women. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 18, č. 10, s. 911-918. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2006.00808.x>. [cit. 2024-01-09].

GREGERSEN, H.; SUN, D.; FIELD, F.; COMBS, W.; CHRISTENSEN, P. et al., 2023. Fecobionics in proctology: review and perspectives. Online. *Surgery Open Digestive Advance*. Roč. 12, s. 100-117. ISSN 26670089. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.soda.2023.100117>. [cit. 2024-02-27].

GREGERSEN, Hans; CHEN, Ssu-Chi; LEUNG, Wing Wa; WONG, Cherry; MAK, Tony et al., 2019. Novel Fecobionics Defecatory Function Testing. Online. *Clinical and Translational Gastroenterology*. Roč. 10, č. 12. ISSN 2155-384X. Dostupné z: <https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000108>. [cit. 2024-02-27].

GREGERSEN, Hans; KROGH, Klaus a LIAO, Donghua, 2018. Fecobionics: Integrating Anorectal Function Measurements. Online. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. Roč. 16, č. 6, s. 981-983. ISSN 1542-7714. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2017.09.057>. [cit. 2024-01-04].

HARVEY, Alison, 2010. *A Pathway to Health: How Visceral Manipulation Can Help You*. Berkeley, CA, USA: North Atlantic Books. ISBN 978-1-55643-901-8.

HEITMANN, Paul T.; VOLLEBREGT, Paul F.; KNOWLES, Charles H.; LUNNISS, Peter J.; DINNING, Phil G. et al., 2021. Understanding the physiology of human defaecation and disorders of continence and evacuation. Online. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. Č. 18, s. 751–769. ISSN 1759-5053. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41575-021-00487-5>. [cit. 2024-01-04].

HEYMEN, Steve; SCARLETT, Yolanda; JONES, Kenneth; RINGEL, Yehuda; DROSSMAN, Douglas et al., 2007. Randomized, controlled trial shows biofeedback to be superior to alternative treatments for patients with pelvic floor dyssynergia-type constipation. Online. *Diseases of the Colon & Rectum*. Roč. 50, č. 4, s. 428-441. ISSN 1530-0358. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10350-006-0814-9>. [cit. 2024-01-31].

HORÁK, Ladislav, 2013. *Praktická proktologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3595-5.

IGUALADA-MARTINEZ, Paula; BRESLIN, Emma; HIGGINS, Deborah a HAINSWORTH, Alison, 2023. Physiotherapy management of anorectal dysfunction. Online. *Seminars in Colon and Rectal Surgery*. Roč. 34, č. 1, s. 109-36. ISSN 10431489. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scrs.2022.100936>. [cit. 2024-02-21].

ISBIT, Jonathan, 2015. Is the porcelain throne to blame? Online. *Techniques in Coloproctology*. Roč. 19, s. 193-194. ISSN 1128-045X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10151-014-1264-3>. [cit. 2024-01-05].

JAIN, Mayank; SINGH, Saransh a BAIJAL, Rajiv, 2020. Diagnostic value of the balloon expulsion test compared with anorectal manometry in Indian patients with dyssynergic defecation. Online. *Przegląd Gastroenterologiczny*. Roč. 15, č. 2, s. 151-155. ISSN 1897-4317. Dostupné z: <https://doi.org/10.5114/pg.2020.95558>. [cit. 2024-01-04].

KANMANIRAJA, Devaraju; ARIF-TIWARI, Hina; PALMER, Suzanee L.; KAMATH, Amita; LEWIS, Sara C. et al., 2019. MR defecography review. Online. *Abdominal Radiology*. Roč. 46, s. 1334–1350. ISSN 2366-0058. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02228-4>. [cit. 2024-01-04].

KAPANDJI, Adalbert Ibrahim, 2008. *Physiology of the Joints - Volume 3: The spinal column, pelvic girdle and head*. 6th ed. Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-81-312-2102-0.

KEEF, Kathleen D. a COBINE, Caroline A., 2019. Control of Motility in the Internal Anal Sphincter. Online. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. Roč. 25, č. 2, s. 189-204. ISSN 2093-0887. Dostupné z: <https://doi.org/10.5056/jnm18172>. [cit. 2024-01-15].

KNOL, Marloes E; SNIJDERS, Heleen S; VAN DER HEYDEN, Johannes TM a BAETEN, Coen IM, 2022. Fecal Incontinence: The Importance of a Structured Pathophysiological Model. Online. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*. Roč. 6, č. 1, s. 58-66. ISSN 2432-3853. Dostupné z: <https://doi.org/10.23922/jarc.2021-040>. [cit. 2024-03-25].

KNOWLES, Charles H., 2018. Human studies of anorectal sensory function. Online. *Irish Journal of Medical Science*. Roč. 187, č. 4, s. 1143-1147. ISSN 1863-4362. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11845-018-1847-5>. [cit. 2024-01-15].

KOŠŤÁLOVÁ, K.; ZAVORAL, M. a SUCHÁNEK, Š., 2022. High resolution anorectal manometry in patients with anorectal dysfunctions and the therapeutic consequences. Online. *Perspectives in Surgery*. Roč. 101, č. 1, s. 28-36. Dostupné z: <https://doi.org/10.33699/PIS.2022.101.1.28-36>. [cit. 2024-03-05].

KRHOVSKÝ, Miroslav, 2011. Biomechanický pohled na struktury ženského pánevního dna. *Medicína pro praxi*. Roč. 8, č. 9, s. 379–384. ISSN 1803-5310.

KRHUT, Jan, 2005. *Neurourologie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-360-5.

KRHUT, Jan; HOLAŇOVÁ, Romana; GÄRTNER, Marcel a MÍKA, David, 2015. Fyzioterapie v léčbě inkontinence moči u žen. *Česká urologie*. Roč. 19, č. 2, s. 131-136. ISSN 2336-5692.

LEE, Bong Eun a KIM, Gwang Ha, 2014. How to Perform and Interpret Balloon Expulsion Test. Online. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. 2014-07-31, roč. 20, č. 3, s. 407-409. ISSN 2093-0879. Dostupné z: <https://doi.org/10.5056/jnm14068>. [cit. 2024-03-05].

LEE, Jong Min a KIM, Nam Kyu, 2018. Essential Anatomy of the Anorectum for Colorectal Surgeons Focused on the Gross Anatomy and Histologic Findings. Online. *Annals of Coloproctology*. Roč. 34, č. 2, s. 59-71. ISSN 2287-9722. Dostupné z: <https://doi.org/10.3393/ac.2017.12.15>. [cit. 2024-01-15].

LEWIS, S. J. a HEATON, K. W., 1997. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. Online. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. Roč. 32, č. 9, s. 920-924. ISSN 1502-7708. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/00365529709011203>. [cit. 2024-01-09].

LEWIT, Karel, 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně. ISBN 80-866-4504-5.

MAÑÉ, Noemí; MARTÍNEZ-CUTILLAS, Míriam; GALLEGO, Diana a JIMENEZ, Marcel, 2015. Enteric motor pattern generators involve both myogenic and neurogenic mechanisms in the human colon. Online. *Frontiers in Physiology*. 2015-07-21, roč. 6, č. 205. ISSN 1664-042X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00205>. [cit. 2024-03-06].

MAZURAK, N.; SEREDYUK, N.; SAUER, H.; TEUFEL, M. a ENCK, P., 2012. Heart rate variability in the irritable bowel syndrome: a review of the literature. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 24, č. 3, s. 206-216. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2011.01866.x>. [cit. 2024-01-09].

MEINDS, Rob J.; TIMMERMAN, Marjolijn E. W.; VAN MEEGDENBURG, Maxime M.; TRZPIS, Monika a BROENS, Paul M. A., 2018. Reproducibility, feasibility and validity of the Groningen Defecation and Fecal Continence questionnaires. Online. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. Roč. 53, č. 7, s. 790-796. ISSN 1502-7708. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00365521.2018.1465993>. [cit. 2024-01-04].

MODI, Rohan M.; HINTON, Alice; PINKHAS, Daniel; GROCE, Royce; MEYER, Marty M. et al., 2019. Implementation of a Defecation Posture Modification Device: Impact on Bowel Movement Patterns in Healthy Subjects. Online. *Journal of Clinical Gastroenterology*. Roč. 53, č. 3, s. 216-219. ISSN 1539-2031. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001143>. [cit. 2024-01-05].

MOUNSEY, Anne; RALEIGH, Meghan a WILSON, Anthony, 2015. Management of Constipation in Older Adult. Online. *American Family Physician*. Roč. 92, č. 6, s. 500-504. Dostupné z: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2015/0915/p500.html>. [cit. 2024-02-28].

MOUREK, Jindřich, 2005. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1190-7.

MURO, Satoru; NIMURA, Akimoto; IBARA, Takuya; CHIKAZAWA, Kenro; NAKAZAWA, Masataka et al., 2023. Anatomical basis for contribution of hip joint motion by the obturator internus to defaecation/urinary functions by the levator ani via the obturator fascia. Online. *Journal of Anatomy*. Roč. 242, č. 4, s. 657-665. ISSN 1469-7580. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/joa.13810>. [cit. 2024-02-21].

NANDHRA, Gursharan Kaur; MARK, Esben Bolvig; DI TANNA, Gian Luca; HAASE, Anne-Mette; POULSEN, Jakob et al., 2020. Normative values for region-specific colonic and gastrointestinal transit times in 111 healthy volunteers using the 3D-Transit electromagnet tracking system: Influence of age, gender, and body mass index. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 32, č. 2, s. e13734. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/nmo.13734>. [cit. 2024-01-09].

NEHRA, Vandana; BRUCE, Barbara K.; RATH-HARVEY, Doris; PEMBERTON, John H. a CAMILLERI, Michael, 2000. Psychological Disorders in Patients With Evacuation Disorders and Constipation in A Tertiary Practice. Online. *American Journal of Gastroenterology*. Roč. 95, č. 7, s. 1755-1758. ISSN 1572-0241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2000.02184.x..> [cit. 2024-01-09].

NEUMANN, Donald A., 2010. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. Online. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Roč. 40, č. 2, s. 82-94. ISSN 0190-6011. Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3025>. [cit. 2024-02-21].

NG, Kheng-Seong; SIVAKUMARAN, Yogeesan; NASSAR, Natasha a GLADMAN, Marc A., 2015. Fecal Incontinence: Community Prevalence and Associated Factors-A Systematic Review. Online. *Diseases of the Colon & Rectum*. Roč. 58, č. 12, s. 1194-1209. ISSN 1530-0358. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000514>. [cit. 2024-01-31].

NORTH, Carol S; HONG, Barry A. a ALPERS, David H., 2007. Relationship of functional gastrointestinal disorders and psychiatric disorders: Implications for treatment. Online. *World Journal of Gastroenterology*. Roč. 13, č. 14, s. 2020-2027. ISSN 1007-9327. Dostupné z: <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i14.2020>. [cit. 2024-02-26].

OZTURK, O.; KOKLU, H.; AKBAL, E.; AKSOY, E. K.; ALTAN, E. et al., 2018. Diverticular disease and posture during defecation : a prospective comparative study. Online. *Acta Gastroenterologica Belgica*. Roč. 81, č. 4, s. 490-495. ISSN 1784-3227. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(16\)34196-8](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(16)34196-8). [cit. 2024-01-09].

PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid, 2014. Rehaspring koncept terapie inkontinence a dysfunkce pánevního dna. *Praktická gynekologie*. Roč. 18, č. 1, s. 11-12. ISSN 1801–8750.

PALIT, Somnath; LUNNISS, Peter J. a SCOTT, S. Mark, 2012. The Physiology of Human Defecation. Online. *Digestive Diseases and Sciences*. Roč. 57, č. 6, s. 1445-1464. ISSN 0163-2116. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10620-012-2071-1>. [cit. 2023-04-24].

PALSSON, Olafur S.; WHITEHEAD, William; TÖRNBLÖM, Hans; SPERBER, Ami D. a SIMREN, Magnus, 2020. Prevalence of Rome IV Functional Bowel Disorders Among Adults in the United States, Canada, and the United Kingdom. Online. *Gastroenterology*. Roč. 158, č. 5, s. 1262-1273. ISSN 1528-0012. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.12.021>. [cit. 2024-01-09].

PAQUETTE, Ian M.; VARMA, Madhulika G.; KAISER, Andreas M.; STEELE, Scott R. a RAFFERTY, Janice F., 2015. The American Society of Colon and Rectal Surgeons' Clinical Practice Guideline for the Treatment of Fecal Incontinence. Online. *Diseases of the Colon and Rectum*. Roč. 58, č. 7, s. 623-636. ISSN 0012-3706. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000397>. [cit. 2024-02-21].

PATCHARATRAKUL, Tanisa a GONLACHANVIT, Sutep, 2011. Outcome of biofeedback therapy in dyssynergic defecation patients with and without irritable bowel syndrome. Online. *Journal of Clinical Gastroenterology*. Roč. 45, č. 7, s. 593-598. ISSN 1539-2031. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31820c6001>. [cit. 2024-01-31].

PETROS, Peter Papa a SWASH, Michael, 2010. The Integral Theory: A Musculo-elastic Theory of Pelvic Floor Function and Dysfunction. Online. *Pelvic Floor Disorders*. S. 17-23. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-88-470-1542-5_2. [cit. 2024-01-11].

POPIEL, Monika, 2018. Defecography in contemporary coloproctological diagnostics. Online. *Nowa Medycyna*. Roč. 25, č. 4, s. 185-191. ISSN 17312485. Dostupné z: <https://doi.org/10.25121/NM.2018.25.4.185>. [cit. 2024-03-05].

PRESTON, D. M. a LENNARD-JONNES, J. E., 1985. Anismus in chronic constipation. Online. *Digestive Diseases and Sciences*. Roč. 30, č. 5, s. 413-418. ISSN 1573-2568. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF01318172>. [cit. 2024-01-31].

PROKEŠOVÁ, Jitka a DOLINA, Jiří, 2009. Anorektální dysfunkce. *Interní medicína pro praxi*. Roč. 11, č. 5, s. 218-220. ISSN 1803-5256.

PROKEŠOVÁ, Michaela, 2017. Aktuální trendy v konzervativní léčbě pánevního dna z pohledu fyzioterapie. *Umění fyzioterapie*. Roč. 2, č. 3, s. 19-31. ISSN 2464-6784.

RAO, S. S. C.; AZPIROZ, F.; DIAMANT, N.; ENCK, P.; TOUGAS, G. et al., 2002. Minimum standards of anorectal manometry. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 14, č. 5, s. 553-559. ISSN 1350-1925. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2982.2002.00352.x>. [cit. 2024-02-28].

RAO, Satish S. C. a PATCHARATRAKUL, Tanisa, 2016. Diagnosis and Treatment of Dyssynergic Defecation. Online. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. Roč. 22, č. 3, s. 423-435. ISSN 2093-0887. Dostupné z: <https://doi.org/10.5056/jnm16060>. [cit. 2024-01-31].

RAO, Satish S. C.; SADEGHI, Pooyan; BEATY, Jennifer; KAVLOCK, Renae a ACKERSON, Kris, 2001. Ambulatory 24-h colonic manometry in healthy humans. Online. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. Roč. 280, č. 4, s. 629-639. ISSN 1522-1547. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.2001.280.4.G629>. [cit. 2024-01-11].

RAO, Satish S. C.; TUTEJA, Ashok K.; VELLEMA, Tony; KEMPF, Joan a STESSMAN, Mary, 2004. Dyssynergic defecation: demographics, symptoms, stool patterns, and quality of life. Online. *Journal of Clinical Gastroenterology*. Roč. 38, č. 8, s. 680-685. ISSN 1539-2031. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/01.mcg.0000135929.78074.8c>. [cit. 2024-01-31].

RAO, Satish S. C.; VALESTIN, Jessica; BROWN, C. Kice; ZIMMERMAN, Bridget a SCHULZE, Konrad, 2010. Long-term efficacy of biofeedback therapy for dyssynergic defecation: randomized controlled trial. Online. *American Journal of Gastroenterology*. Roč. 105, č. 4, s. 890-896. ISSN 1572-0241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.53>. Epub 2010 Feb 23. [cit. 2024-01-31].

RAO, Satish S.C, 2004. Pathophysiology of adult fecal incontinence. Online. *Gastroenterology*. Roč. 126, č. 1, s. 14-22. ISSN 1528-0012. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2003.10.013>. [cit. 2024-01-11].

RAO, Satish S.C.; BHARUCHA, Adil E.; CHIARIONI, Giuseppe; FELT-BERSMA, Richelle; KNOWLES, Charles et al., 2016. Anorectal Disorders. Online. *Gastroenterology*.

Roč. 150, č. 6, s. 1430-1442. ISSN 1528-0012. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.009>. [cit. 2024-01-31].

RAO, Satish S.C.; KAVLOCK, Renae a RAO, Sheila, 2006. Influence of body position and stool characteristics on defecation in humans. Online. *American Journal of Gastroenterology*. Roč. 101, č. 12, s. 2790-2796. ISSN 1572-0241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00827.x>. [cit. 2024-01-05].

SAKAKIBARA, Ryuji; TSUNOYAMA, Kuniko; HOSOI, Hiroyasu; TAKAHASHI, Osamu; SUGIYAMA, Megumi et al., 2010. Influence of Body Position on Defecation in Humans. Online. *LUTS: Lower Urinary Tract Symptoms*. Roč. 2, č. 1, s. 16-21. ISSN 1757-5672. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1757-5672.2009.00057.x>. [cit. 2024-01-05].

SCOTT, S. M., 2003. Manometric techniques for the evaluation of colonic motor activity: current status. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 15, č. 5, s. 483-513. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2982.2003.00434.x>. [cit. 2024-01-11].

SIKIROV, Berko; WERNER, Bernard; KAUFMAN, Oren; STEINBERG, Anton; GERSHONI, Victor et al., 2021. Symptoms of Hemorrhoids Diminished Significantly or Ceased Completely by Changing from the Sitting to the Squatting Defecation Position. Online. *Israel Medical Association Journal*. Roč. 23, č. 4, s. 264. ISSN 1565-1088. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33899365/>. [cit. 2024-01-09].

SIKIROV, Dov, 2003. Comparison of straining during defecation in three positions: Results and implications for human health. Online. *Digestive Diseases and Sciences*. Roč. 48, č. 7, s. 1201-1205. ISSN 1573-2568. Dostupné z: <https://doi.org/10.1023/A:1024180319005>. [cit. 2024-01-05].

SIPROUDHIS, Laurent a LEHUR, Paul-Antoine, 2017. Defecation Disorders. Online. *European Manual of Medicine*. S. 121-133. ISSN 2626-7853. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-662-53210-2_11. [cit. 2024-01-29].

SKALKA, Pavel, 2002. Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence. *Urologie pro praxi*. Roč. 3, č. 2, s. 94-100. ISSN 1803-5299.

SUARES, Nicole C. a FORD, Alexander C., 2011. Prevalence of, and risk factors for, chronic idiopathic constipation in the community: systematic review and meta-analysis. Online.

American Journal of Gastroenterology. Roč. 106, č. 9, s. 1582-1591. ISSN 1572-0241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.164>. [cit. 2024-01-31].

SUN, Daming; HUANG, Zhiyong; ZHUANG, Zhuoli; MA, Zhiyao; MAN, Lo Kar et al., 2019. Fecobionics: A Novel Bionics Device for Studying Defecation. Online. *Annals of Biomedical Engineering*. Roč. 47, č. 2, s. 576-589. ISSN 0090-6964. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10439-018-02149-1>. [cit. 2024-01-04].

TAGART, R. E. B., 1966. The anal canal and rectum. Online. *Diseases of the Colon & Rectum*. Roč. 9, č. 6, s. 449-452. ISSN 0012-3706. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF02617443>. [cit. 2024-02-27].

TAKANO, S. a SANDS, D. R., 2016. Influence of body posture on defecation: a prospective study of "The Thinker" position. Online. *Techniques in Coloproctology*. Roč. 20, č. 2, s. 117-121. ISSN 1128-045X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10151-015-1402-6>. [cit. 2024-01-05].

TAKANO, Shota; NAKASHIMA, Midori; TSUCHINO, Masahiro; NAKAO, Yuya a WATANABE, Atsushi, 2018. Influence of foot stool on defecation: a prospective study. Online. *Pelviperineology*. Roč. 37, č. 4, s. 101-104. ISSN 1973-4913. Dostupné z: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/influence-foot-stool-on-defecation-prospective/docview/2506771440/se-2>. [cit. 2024-01-05].

TALLEY, Nicholas J.; JOOS, Sandra K.; WOEHL, James V. a HICKAM, David H., 2005. Is Constipation Associated with Decreased Physical Activity in Normally Active Subjects? Online. *The American Journal of Gastroenterology*. Roč. 100, č. 1, s. 124-129. ISSN 0002-9270. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.40516.x>. [cit. 2024-03-07].

TICHÝ, Miroslav, 2006. *Dysfunkce kloubu II.: Pánev*. 2. vydání. Praha: Miroslav Tichý. ISBN 80-239-7742-4.

TICHÝ, Miroslav, 2009. *Dysfunkce kloubu VII.: Řetězení a viscerovertebrální vztahy*. Praha: Miroslav Tichý. ISBN 978-80-254-3963-0.

TRIEU, Rose Qizhengyan; PROTT, Gillian; SEQUEIRA, Carol; JONES, Michael; MAZOR, Yoav et al., 2023. Using a footstool does not aid simulated defecation in undifferentiated constipation: A randomized trial. Online. *Neurogastroenterology & Motility*. Roč. 162,

č. 7, s. 224-234. ISSN 1365-2982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/nmo.14580>. [cit. 2024-01-05].

TUTTLE, Lori J.; DELOZIER, Elizabeth R.; HARTER, Kimberly A.; JOHNSON, Stephanie A.; PLOTTS, Christine N. et al., 2016. The Role of the Obturator Internus Muscle in Pelvic Floor Function. Online. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. Roč. 40, č. 1, s. 15-19. ISSN 1556-6803. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/JWH.0000000000000043>. [cit. 2024-02-21].

VÉLE, František, 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2. Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.

VON MÜNCH, Elisabeth a MILOSEVIC, Danijela, 2015. Qualitative survey on squatting toilets and anal cleansing with water with a special emphasis on Muslim and Buddhist countries. Online. Dostupné z: <https://www.susana.org/en/knowledge-hub/resources-and-publications/library/details/2302#>. [cit. 2024-01-05].

WALD, Arnold; BHARUCHA, Adil E.; LIMKETKAI, Berkeley; MALCOLM, Allison; REMES-TROCHE, Jose M. et al., 2021. ACG Clinical Guidelines: Management of Benign Anorectal Disorders. Online. *American Journal of Gastroenterology*. Roč. 116, č. 10, s. 1987-2008. ISSN 0002-9270. Dostupné z: <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001507>. [cit. 2024-02-28].

WALD, Chelsea, 2016. The secret history of ancient toilets. Online. *Nature*. Roč. 533, s. 456-458. ISSN 1476-4687. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/533456a>. [cit. 2024-01-09].

WANG, Ying-Chih; DEUTSCHER, Daniel; YEN, Sheng-Che; WERNEKE, Mark W. a MI-ODUSKI, Jerome E., 2014. The Self-Report Fecal Incontinence and Constipation Questionnaire in Patients With Pelvic-Floor Dysfunction Seeking Outpatient Rehabilitation. Online. *Physical Therapy*. Roč. 94, č. 2, s. 273-288. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <https://doi.org/10.2522/ptj.20130062>. [cit. 2024-01-04].

WRIGHT, S. H.; SNAPE JR, W. J.; BATTLE, W.; COHEN, S. a LONDON, R. L., 1980. Effect of dietary components on gastrocolonic response. Online. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*. Roč. 238, č. 3, s. 228-232. ISSN 1522-1547. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.1980.238.3.G228>. [cit. 2024-01-09].

XU, Hui-Min; HAN, Jia-Gang; NA, Ying; ZHAO, Bo; MA, Hua-Chong et al., 2011. Colonic transit time in patient with slow-transit constipation: comparison of radiopaque markers and barium suspension method. Online. *European Journal of Radiology*. Roč. 79, č. 2, s. 211-213. ISSN 2352-0477. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.03.006>. [cit. 2024-01-04].

YU, Sinan, 2018. Research On Toilet Re-Design Based On Ergonomics. Online. *The International Journal of Engineering and Science*. Roč. 7, č. 4, s. 24-30. ISSN 2319-1813. Dostupné z: <https://doi.org/10.9790/1813-0704022430>. [cit. 2024-03-07].

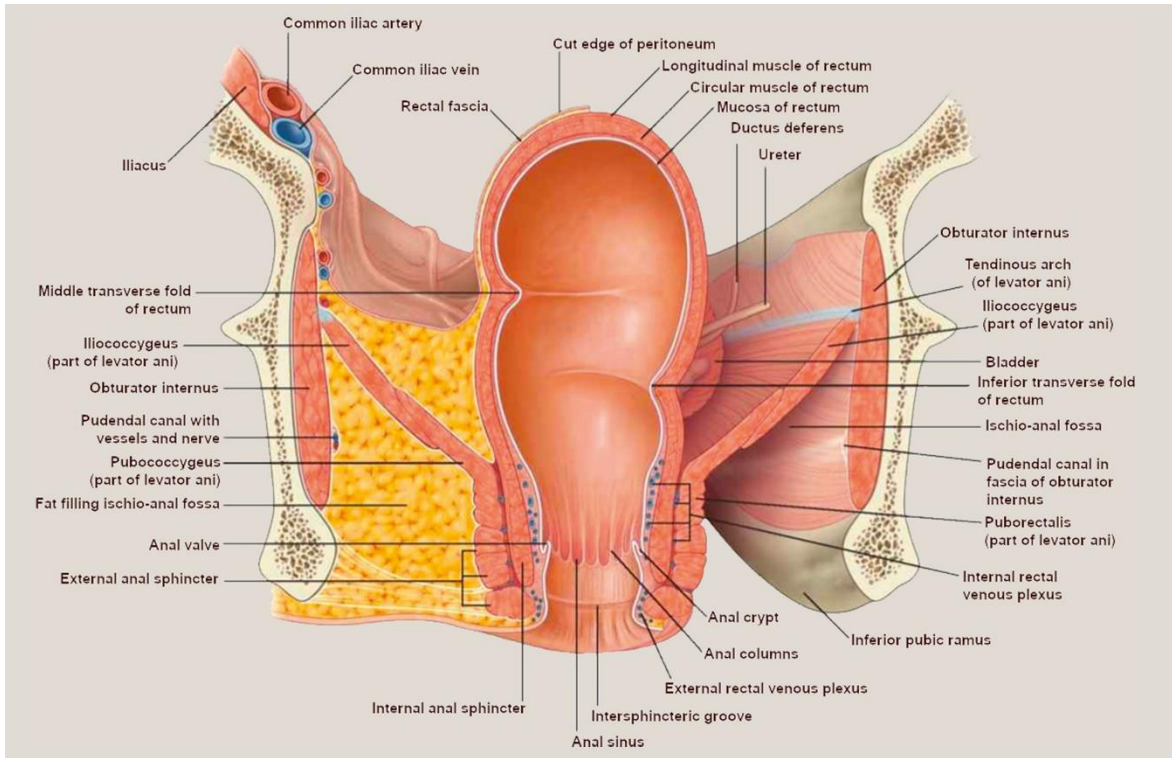
ŽALOUDEK, Karel, 1975. *Masáž: příručka pro střední zdravotnické pracovníky*. 2. upr. vydání. Praha: Avicenum. ISBN 08-089-65.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Schématické zobrazení recta a análního kanálu.....	100
Příloha 2 Schématické zobrazení anorektálního úhlu.....	101
Příloha 3 Schématické znázornění zařízení Fecobionics.....	102
Příloha 4 Pozice posuzované ve studii 5 a odpovídající ARA	103
Příloha 5 Pozice posuzované ve studii 7	104

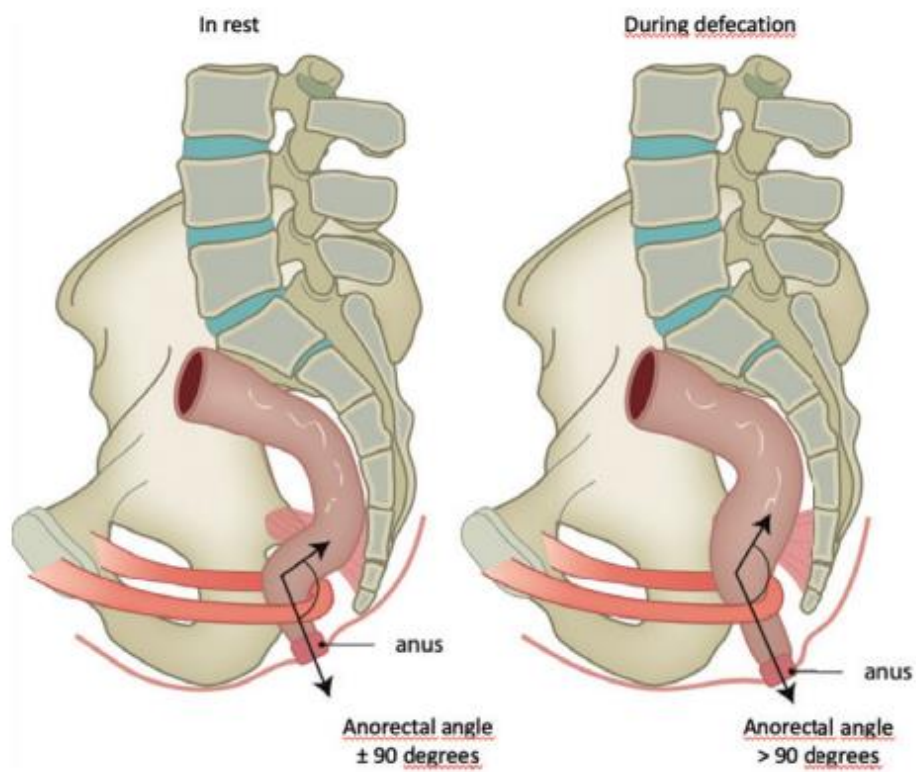
PŘÍLOHY

Příloha 1 Schématické zobrazení recta a análního kanálu



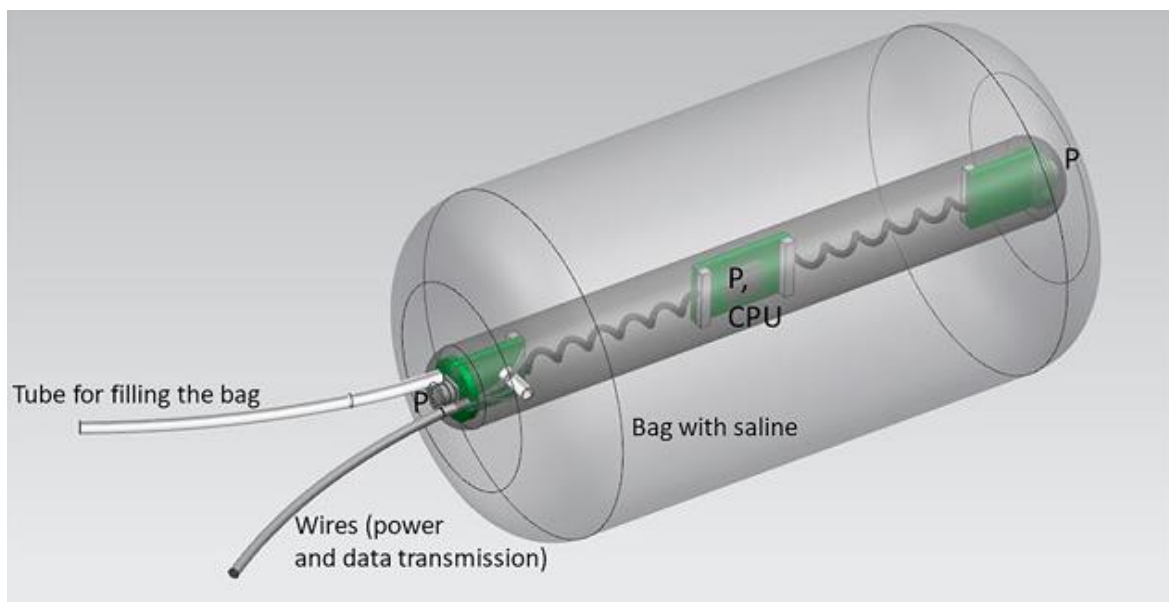
Zdroj: Drake et al. (2020, s. 172)

Příloha 2 Schématické zobrazení anorektálního úhlu



Zdroj: Knol et al. (2022)

Příloha 3 Schématické znázornění zařízení Fecobionics



Zdroj: Futaba et al. (2022)

Poznámka: P – tlakový senzor (vpředu, vzadu a uvnitř vaku); CPU – centrální vyhodnocovací jednotka

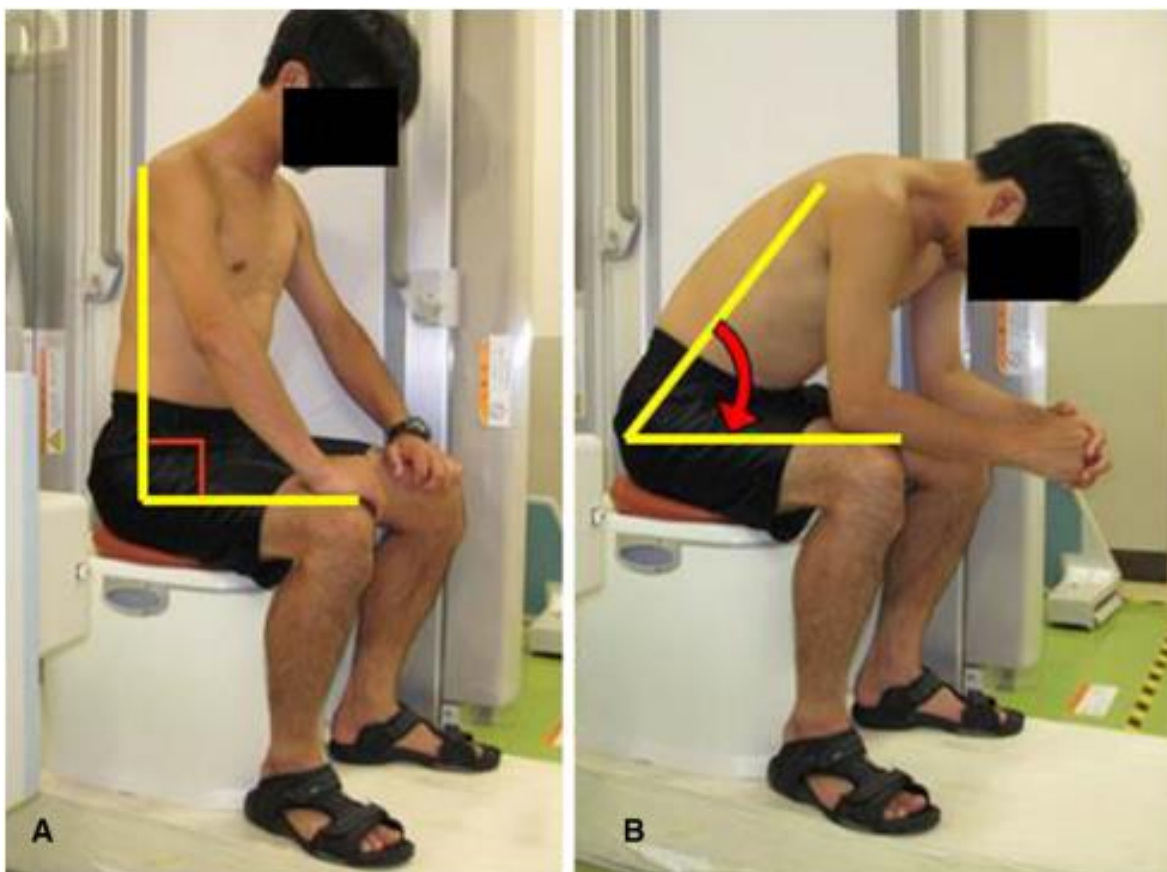
Příloha 4 Pozice posuzované ve studii 5 a odpovídající ARA



Zdroj: Sakakibara et al. (2010)

Poznámka: a – pozice vsedě; b – pozice vsedě s využitím DPMD (úhel flexe kyčelních kloubů cca 120°); c – pozice hlubokého dřepu (úhel flexe kyčelních kloubů cca 157,5°); d – ARA v pozici sedu; e – ARA v pozici sedu s DPMD; f – ARA v pozici dřepu

Příloha 5 Pozice posuzované ve studii 7



Zdroj: Takano a Sands (2016)

Poznámka: A – pozice sedu, B – pozice „Thinker“ s předklonem trupu a opřením loktů o kolena