

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Katedra psychologie

SOUVISLOST HLADIN ESTROGENU
A PROGESTERONU
S ROZHODOVÁNÍM U ŽEN

THE LEVELS OF ESTROGEN AND PROGESTERONE IN
CONNECTION WITH DECISION-MAKING IN WOMEN



Bakalářská diplomová práce

Autor: **Dita Komárková**

Vedoucí práce: **PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.**

Olomouc

2020

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala v první řadě PhDr. Danielu Dostálovi, Ph.D. nejen za cenné rady a ochotu vždy zodpovědět mé dotazy, ale především také za trpělivost, věnovaný čas a vstřícnost. Děkuji, že práce mohla vznikat pod jeho vedením.

Stejně tak děkuji za čas a ochotu našim účastnicím, které vyjádřily zájem participovat v našem výzkumu. Své poděkování dále směřuji k rodině a přátelům, děkuji Idě a Mirce za podporu a sdílené nadšení, zvláště pak mamince a sestře, které se mimo jiné významně podílely na výběru respondentek. Děkuji Jenovi za pochopení a slova podpory, kdykoliv to bylo třeba.

V neposlední řadě děkuji, že to právě oni mi pomáhají učinit ta nejlepší možná rozhodnutí.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci na téma: „Souvislost hladin estrogenu a progesteronu s rozhodováním u žen“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Olomouci dne

Podpis

OBSAH

Číslo	Kapitola	Strana
	OBSAH	3
	ÚVOD	5
	TEORETICKÁ ČÁST	6
1	ROZHODOVÁNÍ	7
	1.1 Historie teorií rozhodování	7
	1.1.1 Klasické teorie rozhodování	9
	1.1.2 Teorie subjektivního očekávaného užitku.....	10
	1.1.3 Teorie omezené racionality	14
	1.1.4 Prospektová teorie.....	15
	1.2 Faktory zkreslení v rozhodovacím procesu	18
	1.2.1 Heuristika reprezentativnosti	19
	1.2.2 Heuristika dostupnosti.....	19
	1.2.3 Heuristika ukotvení	20
	1.2.4 Efekt zarámování	20
	1.3 Osobnostní faktory procesu rozhodování	21
	1.3.1 Impulzivita.....	21
	1.3.2 Úzkostnost	24
	1.4 Neurofyzilogie rozhodování	26
	1.4.1 Neurofyzilogie vnímané hodnoty.....	27
	1.4.2 Neurofyzilogie rizika a nejistoty.....	29
2	ŽENSKÝ HORMONÁLNÍ SYSTÉM	31
	2.1 Hormonální charakteristiky menstruačního cyklu	31
	2.1.1 Gonadotropiny	31
	2.1.2 Estrogeny	33
	2.1.3 Progesteron	34
	2.2 Psychofyzilogie menstruačního cyklu	34
	2.2.1 Kognitivní schopnosti	35
	2.2.2 Emotivita a preference.....	36
3	HORMONÁLNÍ HLADINY ŽEN V PROCESU ROZHODOVÁNÍ	38
	3.1 Metody měření impulzivity a averze k riziku	38
	3.1.1 Iowa Gambling Task (IGT)	38
	3.1.2 Columbia Card Task (CCT)	39
	3.1.3 Haegler's Risk Game (HRG).....	40
	3.2 Realizované studie	40
	3.2.1 Hladiny ženských pohlavních hormonů v procesu rozhodování	41

VÝZKUMNÁ ČÁST	42
4 Výzkumný problém.....	43
5 Typ výzkumu a použité metody	45
5.1 Testové metody.....	45
5.1.1 The Balloon Analogue Risk Task (BART)	46
5.1.2 Go/No-Go Task.....	47
5.1.3 STAI-6.....	48
5.2 Formulace hypotéz ke statistickému testování.....	51
6 Sběr dat a výzkumný soubor	53
6.1 Pilotní studie.....	53
6.2 Sběr dat a etické hledisko	53
6.3 Výzkumný soubor	54
7 Práce s daty a její výsledky	57
7.1 Výsledky ověření platnosti statistických hypotéz.....	61
8 Diskuze.....	63
9 Závěr	67
10 Souhrn	68
LITERATURA	71
PŘÍLOHY	83

ÚVOD

Někdy jsou naše rozhodnutí výsledkem dlouze a pečlivě vyvažované rovnice zisků a ztrát, zatímco jindy se může zdát, že k nám naše volba přichází téměř jako vnuknutí prostřednictvím intuice. Něco však mají oba způsoby společné – představují neodmyslitelnou součást našeho každodenního života a jejich důsledkům ani rizikům se nevyhneme. Uvážíme-li pak závažnost mnoha našich životních rozhodnutí, je pochopitelné, že snaha podchytit faktory, které by mohly s tímto procesem souviset, je žádoucí již po staletí.

Jedním z důvodů, který mě přivedl na myšlenku zkoumání procesu rozhodování v souvislosti právě s hormonálními hladinami, bylo kromě zájmu o oblasti psychologie s přesahem do tělesné roviny i zamyšlení nad již publikovanými studiemi o vyhodnocování rizika v souvislosti s hladinami testosteronu a hormonů produkovaných ve stresových situacích (Herbert, 2018; Sapienza, Zingales, & Maestripieri, 2009). Dále mě inspirovaly studie na téma hormonálních hladin a jejich možného dopadu na kognitivní schopnosti a preference, které se na procesu rozhodování přirozeně podílejí (Hampson & Morley, 2013).

Kromě zmíněných hormonů vznikajících v rámci stresových reakcí probíhají v našem těle i cyklické hormonální změny, které se svými intervaly mezi jednotlivci i pohlavími liší a které jsou zejména pro ženy díky svým fyzickým příznakům poměrně dobře pozorovatelné. Jsou to právě změny pohlavních hormonů, které se v souvislosti s rozhodováním a jinými kognitivními procesy v posledních letech dostávají do hledáčku zástupců z řad nejen behaviorální psychologie a adiktologie, ale také například ekonomie, což je obor, pro nějž je aspekt riskantního rozhodování zejména v otázkách financí a konzumního chování zcela klíčový.

Na stránkách této práce se nebudeme zabývat hledáním odpovědi na otázku, zda je rozhodnutí o uzavření lukrativního obchodu striktně výsledkem letitých zkušeností podnikatele, případně zda měly na jeho triumfálním rozhodnutí podíl i hladiny testosteronu. Pokusíme se však nahlédnout blíže do světa hormonů coby „poslů našeho těla“ a jejich vztahu k vyhodnocování rizika v procesu ženského rozhodování, kdy stěžejním indikátorem hladin estrogenu a progesteronu bude fáze menstruačního cyklu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ROZHODOVÁNÍ

„Kognitivní proces zpravidla za složitější situace nabízející několik alternativ a vyžadující vzít v úvahu více faktorů; slouží výběru cílů a prostředků k jejich dosažení“
(Hartl & Hartlová, 2015, 514).

I takto lze definovat proces, který se v počátcích svého zkoumání těšil pozornosti zejména ze strany filozofů, ekonomů a statistiků, načež do popředí zájmu neurověd a psychologie se dostával až postupně zejména díky poptávce po vysvětlení rozhodovacích procesů právě v souvislosti s ekonomickým chováním jednotlivců. Od té doby se však zájem o specifika lidského rozhodování a úsudku šířil za hranice uvedených disciplín a dnes už přesah problematiky rozhodování nacházíme také například v oblasti práva a medicíny (Gilovich, Griffin, & Kahneman, 2002).

1.1 Historie teorií rozhodování

Komplexita samotného procesu ovšem vedla v průběhu vzniku příslušných teorií k jejich jisté kategorizaci (Koehler & Harvey, 2008). Tato kategorizace se odvíjela převážně od možné aplikovatelnosti daných teorií na lidská rozhodování v reálném životě, přičemž klíčovým kritériem byla skutečnost, zda daná teorie předkládá spíše „návod“, jak by měl v ideálním případě racionální člověk dosáhnout té nejvýhodnější volby, nebo zda usiluje spíše o reálný popis lidského rozhodování i s množstvím osobnostních a situačních faktorů, které na člověka v rámci výběru působí. Právě tyto kategorie definují Bell, Raiffa a Tversky (1988) následovně:

- **Normativní teorie** popisují modelové situace, na nichž je prezentováno, jak by se měli logicky rozhodovat vesměs dokonale racionální lidé. Teorie, které bývají označovány jako normativní, vychází často z axiomů, algoritmů a logických implikací (Luce & Von Winterfeldt, 1994). Uveďme jednoduchý příklad:

Představme si zákazníka v autosalonu, jak si vybírá nové auto. Na výběr má ze tří barevných variant – bílá, modrá a žlutá. Pokud víme, že daný jedinec preferuje bílou barvu automobilu před barvou modrou, ale zároveň dává přednost modré před žlutou, pak logicky vyplývá, že ten stejný jedinec upřednostní bílou barvu auta před autem žluté barvy.

Na uvedeném příkladu si můžeme všimnout důležitého kritéria, které uplatnění logické implikace umožňuje, avšak na druhou stranu do jisté míry eliminuje možnost aplikace normativních teorií na rozhodovací procesy běžného života. Tímto kritériem je *přesná znalost preferencí rozhodujícího*, která v sobě skrývá hned několik problémů. Podrobněji se tomuto tématu budeme věnovat v následující kapitole, kde se zaměříme na to, jak se právě tohle kritérium stalo jedním podnětů pro vznik nových teorií, jež dnes nesou označení *deskriptivní* či *preskriptivní*.

- **Deskriptivní teorie** se již podle názvu věnují *deskripci*, tzn. popisují již uskutečněná lidská rozhodnutí, která analyzují, hodnotí a zaobírají se samotným rozhodovacím procesem včetně jeho kladů i nedostatků. Pozornost je zde ovšem věnována i samotnému *reálnému* chování rozhodujícího, přičemž oproti normativním teoriím má tento druh teorií o poznání lepší výpovědní hodnotou o rozhodovacích procesech běžného života. *Rozhodující člověk* není z pohledu deskriptivních teorií primárně vnímán jako zcela racionální¹.
- **Preskriptivní teorie** v sobě zpravidla kombinují logické náležitosti normativních teorií a empirické poznatky teorií deskriptivních. Vyplňují tak prostor mezi dvěma zmíněnými přístupy, kdy jeden udává, jak by se měli lidé rozhodovat coby „*ekonomické stroje*“ bez psyché, zatímco druhý popisuje rozhodování reálných lidí, která ale zase často nevedou k té nejlepší volbě. Preskriptivní teorie se zabývají tím, jak by se lidé měli rozhodovat, aby byl výsledek co nejvýhodnější, aniž by však z procesu vyřadily hodnoty, emoční preference a v neposlední řadě i limity daného člověka (Bell et al., 1988).

S problematikou výše zmíněné kategorizace se dnes setkáváme zejména v manažerské ekonomii, přičemž Kahneman (2011) tvrdí, že v tomto kontextu bývají prvky jednotlivých kategorií často aplikovány primárně na ekonomické subjekty, tzn. zaměřují se nejen na to, jak by měli při svých rozhodnutích postupovat ekonomové, ale jak při nich postupují ve skutečnosti. Pozornost je v praxi v neposlední řadě soustředěna také na nedostatky rozhodovacích procesů u ekonomů se snahou tyto nedostatky minimalizovat, či ideálně zcela odstranit (Vroom & Jago, 1974).

¹ Mohlo by se zdát, že v rámci deskriptivních teorií získává pojem *neracionální člověk* spíše negativní konotaci. Sami autoři však upozorňují, že tímto *neracionálním člověkem* je v tomto případě myšlen jedinec, který zcela přirozeně dělá chyby, trpí strachem a úzkostmi, je usměrňován svým svědomím a je občas zkrátka a jednoduše nerozhodný, tzn. zcela *normální* člověk (Bell et al. 1988).

Budeme-li se tedy v následujících podkapitolách věnovat alespoň některým klíčovým teoriím rozhodování, které transformovaly předmět výzkumu lidského úsudku do podoby, jak jej známe dnes, je patrné, že přinejmenším v počátcích vzniku těchto teorií se ekonomickým oborům zcela nevyhneme.

1.1.1 Klasické teorie rozhodování

Otázka by tedy nyní mohla znít, jaké vlastnosti byly v rámci původních teorií rozhodování v ekonomii lidem přisuzovány a jakého člověka tyto teorie vlastně postulovaly. Vodítkem by nám v takovém případě mohla být skutečnost, že většina těchto prvních teorií se řadí mezi teorie *normativní*, tedy teorie, které předpokládají zcela racionální proces rozhodování i dokonale racionálního rozhodujícího (Edwards, 1954). Jednotlivé kroky, jež tento proces utváří, uvádí Simon (1977, in Turpin & Marais, 2004):

- 1) **inteligence** v kontextu schopnosti vyhledávat situace, které k rozhodování vybízí;
- 2) **návrh řešení**, promyšlení potenciálních postupů a řešení problému;
- 3) **volba** jednoho z dostupných řešení;
- 4) **posouzení** a reflektování minulých rozhodnutí.

Turpin a Marais (2004) dále podotýkají, že v polovině minulého století byl v rámci neoklasické mikroekonomické teorie zaveden pojem, který tohoto člověka, schopného zcela racionální volby, popisuje – je jím tzv. *člověk ekonomický*. S tímto pojmem je mimo jiné úzce spjata i *teorie bezrizikového výběru*, načež Edwards (1954) v souvislosti s tímto konceptem uvádí v přehledu tři klíčové vlastnosti, kterými takový člověk při rozhodování disponuje, a sice:

- 1) **informovaností** ohledně všech alternativ i důsledků, které každá z nich obnáší;
- 2) **vnímavostí** vůči odlišnostem mezi nabízenými alternativami;
- 3) **dokonalou racionality** v uvažování, pomocí níž je záměrně schopen maximalizovat danou hodnotu.

Teorie bezrizikového výběru patrně nevznikala jako svébytná teorie, její vznik je dle Edwardse (1954) spíše následkem snahy o jednotnou konceptualizaci výše zmíněných prvků postulátů ekonomie, čemuž naznačuje i rozmanitá dostupná literatura zabývající se spíše jednotlivými dílčími aspekty než samotnou teorií jako takovou (např. Stigler, 1950; Samuelson, 1937, in Edwards, 1954).

Zaměříme-li se ovšem striktně pouze na výše uvedené podmínky bezrizikového výběru a vrátíme-li se k příkladu o výběru auta, zjistíme, že dosáhnout splnění takových podmínek v reálném životě při řešení každodenních problémů se stává téměř nereálným úkolem, ať už se jedná o bezchybnou informovanost, či úplnou racionalitu. Právě v této oblasti adresuje Kahneman (2011) hlavní rozdíl mezi zkoumáním rozhodovacích procesů z pozice ekonomů a z pozice psychologů – ekonomové předpokládají sobeckého, racionálního člověka s neměnnými preferencemi, zatímco psychologové se zaměřují na člověka s poněkud limitovaným pohledem na svět, jehož preference se mění a jenž je schopen být velice štědrý, stejně jako velice sobecký (Kahneman, 2011).

Ve své knize *Thinking, Fast and Slow* (2011, 269) Kahneman uvádí, že pohled člověka na svět tak, jak ho vnímá psychologie, je „*limitován informacemi dostupnými v daný moment*“ (překlad autora), čímž je vyloučeno, že by výsledek rozhodnutí člověka byl založen na úplné informovanosti. Vraťme se nyní k příkladu z úvodu kapitoly a zkusme si představit, jak by takový výběr auta probíhal ve skutečnosti. Realita je taková, že většina našich rozhodnutí se nedá převést na jasně daný pořadník alternativ, který by komplexně vystihoval výhodnost každé z nich.

Jednotlivé alternativy vesměs obnáší různé aspekty, přičemž každému z těchto aspektů můžeme coby rozhodující připisovat jinou důležitost. U zmiňovaného příkladu by takové aspekty mohly zahrnovat např. *počet najetých kilometrů* či třeba *náročnost laku na údržbu*. V takovém případě by poté záleželo zejména na tom, který z uvažovaných aspektů by měl pro rozhodujícího větší váhu. Řešení tohoto problému poskytovala následující teorie, která byla zejména v kruzích normativně orientovaných analytiků přijímána ještě na konci minulého století a jejíž vliv je v oblasti výzkumu rozhodovacích procesů patrný dodnes (Luce & Von Winterfeldt, 1994).

1.1.2 Teorie subjektivního očekávaného užítku

Model autorů Von Neumanna a Morgensterna (1944) představuje funkci, která pomyslnou „váhu“ nazývá *užitkem*. Samotný koncept užítku se však v teorii rozhodování objevuje už mnohem dříve, a sice již v roce 1738, kdy jej na základě Petrohradského paradoxu přibližuje švýcarský fyzik a matematik Daniel Bernoulli (Stigler, 1950). Pro představu uveďme obdobné znění Petrohradského paradoxu tak, jak jej uvádí autoři v článku *Petrohradský paradox a kardinální funkce užítku* (2004):

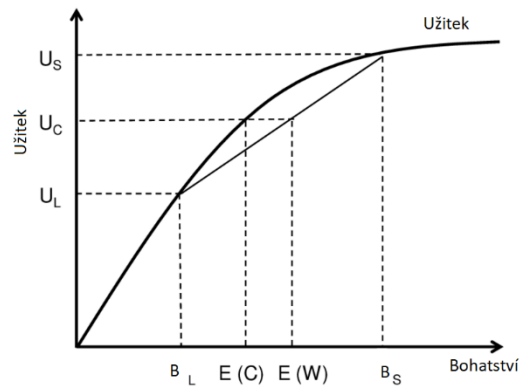
V následující hře půjde o hod mincí. Hra končí ve chvíli, kdy padne hlava. Zároveň platí, že jakmile padne hlava, vyhráváte. Padne-li hlava hned při prvním hodu, získává výherce 2 koruny, pokud padne hlava v druhém hodu, představuje výhra již 4 koruny. Počet hodů můžeme označit n , přičemž s každým následujícím hodem má hráč šanci získat 2^n korun. Kolik korun by měl hráč za vstup do takové hry zaplatit?

Dále je nutno zmínit, že počet hodů není předem dán – hra tedy může trvat donekonečna, přičemž pokud by padl orel 20krát za sebou, výhra by již překročila hranici milionu korun. Dle předpokladu o maximalizaci užitku, ze které tato teorie vychází, by tedy cena za vstup do této hry mohla být jakkoliv vysoká, avšak ve skutečnosti takto vysokou částku nikdo nezaplatí, jelikož k výhře, která by se dala považovat za výhodnou, dochází v prakticky pominutelných případech (Hlaváček & Hlaváček, 2004). Cena, kterou by byli hráči v popsané situaci reálně ochotni zaplatit, se dle Mañase (1969, in Hlaváček & Hlaváček, 2004) pohybuje v rozmezí 2-40 Kč.

Petrohradský paradox se stal mimo jiné terčem četné kritiky, kdy se pozornost soustředila zejména na nerealističnost prezentované situace a výše výhry (Menger, 1934, in Hayden & Platt, 2009). Hlavním argumentem se v tomto případě stala skutečnost, že hra nemůže trvat donekonečna už kvůli nemožnosti vyplacení takto vysoké částky. Právě tato situace postupně vedla k různým modifikacím Petrohradského paradoxu (např. Hayden & Platt, 2009).

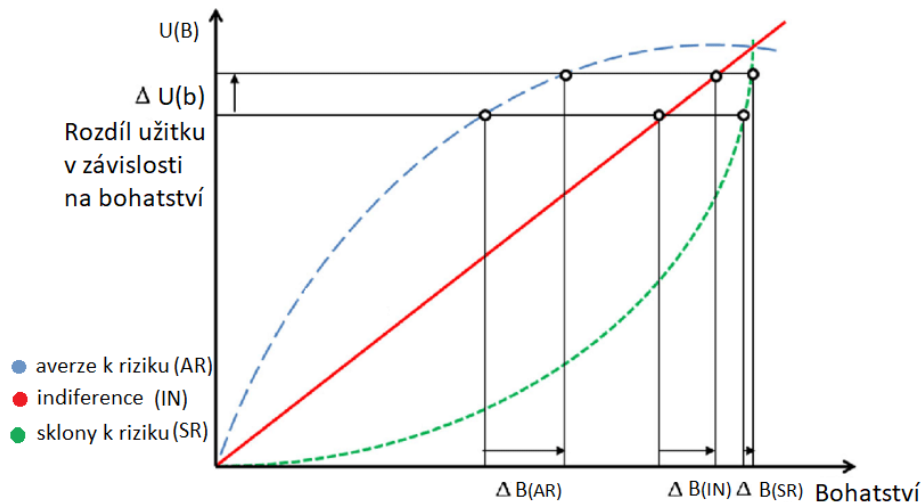
Napříč uvedeným výtkám vešel tento koncept do povědomí odborné veřejnosti jako *teorie očekávaného užitku*. V průběhu následujících staletí dal pak právě tento koncept vzniknout dalším teoriím, které stavěly *užitek* do popředí svého zájmu (např. Von Neumann & Morgenstern, 1944; Tversky & Kahneman, 1979). Předmětem sporu těchto teorií se stávala zejména otázka, zda je užitek sám o sobě měřitelnou veličinou, přičemž teorie, které předpokládají přímou měřitelnost užitku, se označují jako *kardinální*, zatímco teorie, které postulují, že užitek nelze přímo měřit, ačkoliv lze jednotlivé alternativy seřadit od nejvíce preferovaných po nejméně preferované, nazýváme teorie *ordinální*. Výjimečně se objevoval také názor, že užitek je zcela neměřitelný (Robbins, 1932, in Kontek, 2010), načež vyvrácení tohoto přesvědčení přináší právě *teorie subjektivního očekávaného užitku*, v rámci jejíhož modelu prezentují autoři Von Neumann a Morgenstern (1944) konkávní užítkovou funkci tak, jak ji můžeme vidět na grafu č. 1.

Na základě znázorněné funkce si můžeme všimnout zajímavé vlastnosti, kterou tato teorie postuluje. Konkávní tvar užitkové funkce naznačuje, že čím více statků člověk má, tím menší užitek mu další nárůst statků stejné míry přináší. Tento předpoklad je však platný pouze pro jedince s *averzí k riziku*, graf se svým tvarem liší pro jedince s *neutrálním postojem k riziku* a pro jedince, kteří *risk naopak vyhledávají*. Jak by ve výše zmíněných alternativních příkladech užitkové funkce vypadaly, můžeme vidět zde:



Graf č. 1: Neumann-Morgensternova užitková funkce a znázornění rizikové averze (McAllister & Tarbert, 1999, upraveno), *pozn.* E = ekvilibrium, rovnovážný stav mezi užitekem a ziskem

naopak vyhledávají. Jak by ve výše zmíněných alternativních příkladech užitkové funkce vypadaly, můžeme vidět zde:



Graf č. 2: Neumann-Morgensternova užitková funkce v závislosti na vztahu k riziku (Harriss & Wu, 2014, upraveno)

Kahneman (2011) rozlišuje zmíněné postoje k riziku na základě odpovědi na následující situaci:

Mějme hru, v níž je šance na výhru a prohru přesně 50:50. Pokud prohráme, ztratíme 10 dolarů. Nejméně jak velká by musela být výhra, aby hra získala na atraktivitě a risk „stál za to“?

Pokud člověk odpoví částkou o výši přesně 10 dolarů, tvrdíme o něm, že je vůči *riziku indiferentní*. V případě, že odpovědí bude částka vyšší než 10 dolarů, pak je člověk vůči *riziku averzní*, zatímco pokud by stačilo, aby nejmenší možná hodnota výhry měla hodnotu

menší než 10 dolarů, pak bychom takového hráče označili za člověka *vyhledávajícího riziko* (Kahneman, 2011).

Teorie subjektivního očekávaného užitku dále nebere v úvahu pouze jednotlivé faktory jako takové, ale zabývá se i jejich subjektivní důležitostí včetně pravděpodobnosti, s jakou mohou alternativy nastat (Von Neumann & Morgenstern, 1944). *Výslednou užitkovou hodnotu* tedy můžeme získat násobením očekávané hodnoty jevu a pravděpodobnosti, že daný jev nastane. Takto bychom pokračovali při zhodnocování každého jednotlivého jevu, dokud bychom nezahrnuli všechny potenciální faktory daných alternativ.

Damasio (2004) však adresuje další problém, a sice konečný počet těchto faktorů, které lze vzít při rozhodování v úvahu. Téměř vždy totiž můžeme přidat nějaký nový upřesňující faktor, jenž se na pořadí nejlepších možných výsledků odrazí. V případě výběru auta bychom tedy nezůstali pouze u jeho *barvy, stavu brzd, počtu najetých kilometrů*, ale byli bychom nuceni oblast svého zájmu stále rozšiřovat až po nejmenší detaily. Otázka, která dle Damasia (2004) vyvstává, se zaměřuje na to, zda by v takovém případě bylo vůbec možné ke konečnému rozhodnutí dospět. Tomu, jak by takovéto rozhodování v realitě probíhalo, se budeme věnovat v kapitole 1.4.

Zatímco náš úvodní příklad byl z důvodu prezentace formální logiky cíleně vystavěn tak, aby jediným klíčovým kritériem při výběru auta byla jeho barva, v reálném světě by i kromě již zmiňovaných zjistitelných faktorů, jako je např. zmiňovaný *počet najetých kilometrů*, existovaly i faktory, o jejichž přítomnosti by rozhodující zkrátka a jednoduše informován být nemohl, jelikož jejich existenci by nepředvídal ani sám prodávající. Zůstaneme-li ještě u původního příkladu s autosalonem, pak by takovým nepředvídatelným faktorem mohla být třeba skutečnost, že série automobilů s modrou karosérií trpí výrobní vadou, která se projeví až za několik let a až tehdy vyjde kupujícího na nemalé peníze. Je zřejmé, že kdyby si této skutečnosti byl kupující vědom, pravděpodobně by ji do svého rozhodovacího procesu zahrnul.

Každé naše rozhodnutí však přináší určitou míru nejistoty, kterou je nutno brát při procesu rozhodování v úvahu. V každodenním životě navíc nejsme schopni přesně určit pravděpodobnost, s jakou požadovaný jev nastane, jelikož v první řadě nejsme ani schopni vzít v úvahu všechny potenciální jevy jako takové (Sternberg, 2002). I tato skutečnost vedla mimo jiné Herberta Simona, zakladatele kognitivní vědy, k přeformulování předmětu

tehdejších užitkových teorií a vytvoření konceptu, který na lidskou racionalitu nahlíží z poněkud jiného úhlu.

1.1.3 Teorie omezené racionality

Na rozdíl od neoklasických teorií užitku nepředpokládá Simon dokonale racionálního rozhodujícího ve všech ohledech, ale přisuzuje člověku jisté kognitivní limity, které dokonale racionální volbu znemožňují. Lidé jsou podle Simona racionální ve svých záměrech, nikoliv však ve svém jednání (Sternberg, 2002). Lidský mozek nedisponuje dostatečnou kognitivní kapacitou, aby se v rámci rozhodovacího procesu zorientoval v tak komplexní problematice, jakou představuje predikce dopadů jednotlivých voleb. Vzhledem k této skutečnosti není tedy ani v silách rozhodujícího efektivně předpovědět, jak velký užitek mu zvolení té dané možnosti přinese (Klahr & Kotovsky, 2013).

Člověk tedy možná není ve většině případů schopen rozhodnout zcela optimálně, je však schopen na základě empirických vztahů a informací o dané situaci formovat jakési *očekávané důsledky*, jež mu posléze umožňují nalézt nikoliv dokonalé, ale aspoň *uspokojivé řešení* (Sternberg, 2002). Touto skutečností Simon vysvětluje, proč se stáváme svědky nekonzistentních voleb, změn názorů i preferencí. Vždy se totiž může objevit možnost, která v nějakém ohledu naši původní volbu převyšuje.

K rozhodovacímu procesu, kdy se člověk snaží analyzovat až příliš mnoho faktorů všech dostupných alternativ včetně jejich potenciálního užitku, se vyjadřuje i Lehrer (2010), a sice v tom smyslu, že pokud člověk věnuje až příliš času přemítání nad jednotlivými alternativami a snaží se v rámci své volby postihnout co nejvíce jejich aspektů, má tendenci v závěru učinit volbu prokazatelně méně výhodnou. Tato skutečnost může být způsobena tím, že člověk v procesu dlouhého rozvažování mívá tendenci upnout se na nějaký nepodstatný faktor, o kterém se přesvědčí, že má pro něj rozhodující váhu. Např. při koupi bytu se člověk po dostatečně dlouhém rozmýšlení sám přesvědčí, že klíčové je pro něj mít v koupelně místo sprchy vanu, ačkoliv má na výběr i byt bez vany se sprchou, který je levnější a blíže jeho práci (Lehrer, 2010).

Protipólem tohoto časově náročnějšího způsobu rozvažování jsou naopak spíše zkratkovité myšlenkové postupy, které umožňují rozhodujícímu učinit poměrně rychlou volbu, avšak často právě na úkor uvážení všech relevantních informací. Lze tedy říci, že tato rozhodnutí probíhají spíše na intuitivní úrovni (Gilovich et al., 2002). Pojem *heuristika*, který právě tyto myšlenkové postupy označuje a jemuž se budeme blíže věnovat v kapitole

1.2, pochází z dílny autorů Tverského a Kahnemana (1979), kteří mimo jiné reflektují prvky dosavadních užitkových teorií a přichází s novým konceptem, který vstupuje v povědomí jako *teorie prospektu*.

1.1.4 Prospektová teorie

„Zachovali jsme teorii očekávaného užitku jako logiku racionální volby, ale opustili jsme myšlenku, že lidé provádějí perfektně racionální volby (Kahneman, 2011, 314).“

Teorie Kahnemana a Tverského skutečně do jisté míry vychází z teorie Bernoulliho a užitkové teorie Von Neumanna a Morgensterna (1944). Autoři prospektové teorie však prosazují stanovisko, že *teorie očekávaného užitku* by měla být považována za teorii čistě normativní, zatímco jejich teorie prospektu poskytuje ryze deskriptivní vhled do problematiky tak, jak její průběh můžeme pozorovat v rámci skutečných rozhodovacích procesů. Kahneman a Tversky (1979) si tedy vytyčili za cíl vysvětlit systematické porušování axiomů racionality, kterého si bylo možno všimnout v rámci laboratorních experimentů. Ačkoliv teorie očekávaného užitku postuluje, že člověk vždy usiluje o maximalizaci užitku, ukázalo se, že lidé ve skutečnosti takto neusilují nutně za každou cenu.

Tohoto problému si však poprvé nevšimla jen výše zmíněná dvojice autorů, upozornění na porušování předpokladů teorie Bernoulliho a Von Neumanna a Morgensterna přicházelo již dříve přímo z řad ekonomů, a sice konkrétně od fyzika a ekonoma Maurice Allaise (1990). Byl to právě Allais, kdo představil roku 1953 na pařížské konferenci o rizikové ekonomii sadu příkladů, pomocí nichž se chystal účastníkům dokázat, že i oni porušují předpoklady teorie, na níž přitom v rámci své profese tolik spoléhají. Možnosti volby v rámci této sady příkladů byly přibližně následující:

- a) 61% šance na výhru 520 000 dolarů NEBO 63% šance na výhru 500 000 dolarů;
- b) 98% šance vyhrát 520 000 dolarů NEBO 100% šance na výhru 500 000 dolarů.

Většina lidí by v prvním případě volila 61% šanci na výhru 520 000 dolarů, zatímco ve druhém by preferovala spíše 100% šanci na výhru 500 000 dolarů. Ačkoliv intuitivně se tato volba může zdát jako správná, z pohledu logiky se jedná o volbu nekonzistentní, jež porušuje pravidla racionální volby (Allais, 1990). K podobnému závěru dospěli tehdy i věhlasní

ekonomové, následkem čehož vešla uváděná sada rozhodovacích situací do povědomí jako tzv. *Allaisovy paradoxy*².

Byli to ovšem právě až Tversky a Kahneman (1979), kteří dokázali podstatu Allaisova paradoxu zasadit do svébytné teorie, jejíž principy byly jasně definovány. Názorně si uvedeme příklad, na němž Kahneman (2011) tento rozpor demonstroval a který ve zjednodušené verzi sdílí podstatu s příklady Allaise:

Máte za úkol si vybrat mezi dvěma loteriami. V loterii A máte 80% šanci vyhrát 100 dolarů a 20% šanci vyhrát 10 dolarů. O loterii B víte, že v ní jistě získáte 80 dolarů. Jakou loterii si vyberete?

Hodnota užitku by byla pro jednotlivé loterie následující:

$$\text{Loterie A: } 0,8 \cdot 100 + 0,2 \cdot 10 = 82$$

$$\text{Loterie B: } 0,8 \cdot 100 = 80$$

Z výpočtu výše je patrné, že pokud by člověk jednal bezprostředně v zájmu maximalizace užitku, zvolil by spíše loterii A, jelikož její potenciální užitek v tomto případě jednoznačně převyšuje užitek loterie B. Přesto většina probandů v rozhodování volila spíše loterii B. Klíčem k porozumění je zde pochopení faktu, že lidé pocítují averzi vůči riziku, která ve svém důsledku vede k výběru jistější alternativy, ačkoliv její očekávaná hodnota nedosahuje takové výše, jakou má hodnota rizikového prospektu (Tversky & Kahneman, 1979).

Lidé si tedy necení vyšších rizikových prospektů jen proto, že svou hodnotou přesahují nižší, ale – v rámci pravděpodobnosti – „jistější“ prospekty. Naopak se zdá, že lidé jsou ochotni rozdíl těchto dvou hodnot obětovat ve prospěch skutečnosti, že nebudou muset čelit zmiňovanému riziku. Na tento fakt upozornil již Bernoulli (Stingler, 1950), avšak jeho teorie byla zatížena významnou chybou, kterou Kahneman (2011) přibližuje pomocí následujícího příkladu:

Dnes disponují Jack a Jill každý jměním 5 milionů.

Včera měl Jack 1 milion, zatímco Jill měla 9 milionů.

Jsou Jack a Jill stejně šťastní? (příp. Jsou si jejich užitky rovny?)

² Allaisovy paradoxy v současné době nachází uplatnění nejen v problematice zkoumání individuálního úsudku, ale díky svým četným modifikacím se uplatňují také v otázkách skupinového rozhodování, kdy jsou v jejich rámci zkoumány efekty komunikace a agregace coby interakčních činitelů (Baillon, Bleichrodt, Liu, & Wakker, 2016).

Teorie očekávaného užítku by předpokládala, že Jill i Jack budou stejně šťastni. Oba mají koneckonců pět milionů, jejich užítkové hodnoty by si tedy měly být rovny. Faktorem, který však Bernoulli nebral v úvahu, byla *výchozí hodnota*, od které se psychologická hodnota užítku odvíjí. Na příkladu výše je patrné, že pokud Jill během jednoho dne o čtyři miliony přišla, zatímco Jack čtyři miliony získal, s největší pravděpodobností se jejich pocity štěstí či užítku nebudou moct ani zdaleka rovnat (Kahneman, 2011).

Jednoduše bychom tedy mohli říct, že zisk 3000 Kč bude mít pro člověka s celkovým jměním 5000 Kč větší užítkovou hodnotu, než by takový zisk měl pro člověka, jehož jmění činí 100 000 Kč. Právě tato skutečnost přivedla Kahnemana a Tverského (1979) ke konceptu *referenčního bodu*, který se posléze stal jedním z klíčových pilířů prospektové teorie³:

- Princip referenčního bodu
- Princip klesající citlivosti
- Princip averze ke ztrátě

Referenční bod označuje *výchozí hodnotu*, se kterou jsou potenciální výsledky jednotlivých alternativ srovnávány. Klíčovým faktorem pro rozhodujícího tedy není primárně výsledek sám o sobě, ale spíše míra, jakou se tento výsledek liší od současného stavu. Obecně platí, že výsledky, které jsou vyšší než referenční bod, jsou vnímány jako *zisky*, zatímco výsledky pod referenčním bodem pocitujeme jako *ztráty* (Kahneman & Tversky, 1979).

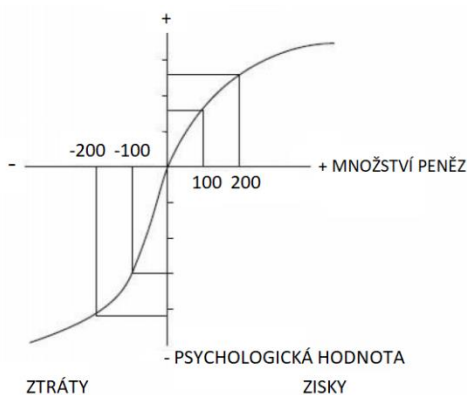
Klesající citlivost znamená, že podobně jako byl v případě Allaisových paradoxů vnímán odlišně procentuální rozdíl zisků a ztrát jednotlivých loterií, je i v tomto případě subjektivní rozdíl mezi 100 Kč a 1000 Kč vnímán jako podstatně vyšší oproti srovnání např. 4 100 Kč a 5 000 Kč.

Averzi ke ztrátě lze nejlépe pozorovat přímo na příkladu. Představte si situaci, kdy míříte domů a při cestě najdete na chodníku dvacetikorunu. Patrně budete touto skutečností potěšeni, avšak nyní si představte opačnou situaci – dojdete k automatu na kávu a zjistíte, že jste dvacetikorunu ztratili. Pokuste se nyní porovnat, jak byste se v jednotlivých situacích pravděpodobně cítili.

Princip averze ke ztrátě spočívá v prosté skutečnosti, že lidé vnímají ztrátu oproti referenčnímu bodu mnohem intenzivněji, než je tomu v případě zisku o stejné výši. V rámci

³ Prospekt – *vyhlídka*, rozhodující posuzuje, která z vyhlídek by mohla být nejvýhodnější

dennodenních rozhodnutí se ovšem setkáváme jak s příležitostí zisku, tak i s rizikem ztráty (Kahneman, 2011). Užítkovou funkci, jež bere v potaz i zmiňovaný faktor této averze, můžeme vidět na následujícím grafu:



Graf č. 3: Averze ke ztrátě (Kahneman, 2011, upraveno)

Křivka užítkové funkce se může zdát na první pohled symetrická, avšak je to právě faktor averze ke ztrátě, který má za následek, že reakce na pocíťovanou ztrátu i menší částky je stále silnější než reakce na zisk stejné, příp. i mírně vyšší částky. Averze ke ztrátě byla autory mapována v sérii experimentů, které často spočívaly v pouhém hodu mincí, kdy byly hráčům nabízeny zisky a ztráty v určitých

hodnotách za různých podmínek, např. *padne-li panna, vyhrává hráč 10 dolarů, padne-li orel, hráč 10 dolarů ztratí*. Autoři ve svých experimentech však zacházeli ještě o poznání dál a zkoušeli zisky navyšovat, zatímco ztrátové částky zůstávaly stejné. Většina probandů však ani tehdy svá rozhodnutí neměnila a raději zůstávala u méně riskantních voleb (Kahneman & Tversky, 1984).

Odkaz Kahnemana a Tverského v rámci problematiky lidského úsudku nespočívá však pouze v definování principů prospektové teorie. Kromě těchto principů se Kahneman a Tversky vyjádřili také k již zmiňovaným *zkratkovitým myšlenkovým postupům*, které nachází uplatnění zpravidla v případech, kdy jsou lidé nuceni učinit rychlá rozhodnutí. Tyto myšlenkové „zkratky“ jsou dnes známy pod názvem *heuristiky*.

1.2 Faktory zkreslení v rozhodovacím procesu

V průběhu evoluce si lidé osvojili jisté myšlenkové postupy, které vedou ke zjednodušení problému a rychlejšímu rozhodnutí, ale zároveň jsou náchylnější na chybovost. Tversky a Kahneman (1983) přímo uvádí jednu z nejčastějších chyb, které se v rámci heuristik vyskytují, a sice tzv. *chyba konjunkce*⁴. Nyní se zaměříme ovšem i na další časté chyby v úsudku v závislosti na tom, na jakou „myšlenkovou zkratku“ se v procesu rozhodování spoléháme.

⁴ Podstatou chyby je skutečnost, že člověk uvádí jako pravděpodobnější jev, který však patří pouze do určité podmnožiny nějakého jevu. Jednoduché řešení představuje nechat lidi počítat s relativními četnostmi, nikoliv s procenty.

1.2.1 Heuristika reprezentativnosti

Představme si sérii sedmi hodů mincí, kdy při prvních pěti hodech padla panna (*P*). Jaká je pravděpodobnost, že při následujícím hodu padne orel (*O*)? Pravděpodobnost vítězství orla je pochopitelně v každém hodu 50:50 bez ohledu na to, o kolikátý hod se jedná. Něco nás ovšem vede k přesvědčení, že když nyní tolikrát padla panna, „musí už přece přijít řada“ také na orla. Hod mincí máme silně asociován s náhodností, přičemž pořadí *P, P, P, P, P, O, O* skutečně moc náhodně nepůsobí, ačkoliv pravděpodobnost, že právě tohle pořadí nastane, se nikterak neliší od pravděpodobnosti série hodů v pořadí *P, P, O, P, O, O, P*.

Tohle byla jen o něco méně známá varianta příkladu heuristiky reprezentativnosti, která tvrdí, že čím více se daná událost podobá prototypu dané kategorie, tím pravděpodobněji do ní patří. Tato definice se ovšem nemusí vztahovat pouze na události, jak je ostatně patrné z klasického příkladu heuristiky reprezentativnosti, ale také na osoby či jejich typologii, např. budeme-li mít za úkol hádat povolání muže, který je popisován jako inteligentní, tichý, pořádkumilovný, nápomocný, ale jinak bez valného zájmu o ostatní lidi a realitu obecně, přičemž raději žije spíše ve fantazijním světě, přiřkneme mu spíše povolání knihovníka než bankéře, ačkoliv z hlediska statistiky je pravděpodobnější, že se bude jednat o bankéře – už jen proto, že bankéřů je více než knihovníků (např. Kahneman, 2011).

1.2.2 Heuristika dostupnosti

Jindy tento postup bývá nazýván také jako *heuristika vybavitelnosti*, přičemž jak samotný název napovídá, vychází ze skutečnosti, že události jsou z našeho pohledu posuzovány podle toho, jak snadné je vybavení si relevantních příkladů daného jevu.

Tversky a Kahneman (1973) uvádí příklad, kdy bychom měli za úkol odhadnout, zda v angličtině existuje více slov, jež začínají písmenem R, nebo zda je více slov, která mají písmeno R až jako třetí v pořadí. Většina lidí v tuto chvíli bude tvrdit, že více slov bude spadat do kategorie „začíná na R“. Tento omyl je způsoben právě tím, že si snáze vybavíme slova začínající na dané písmeno, zatímco slova, která toto písmeno obsahují až uprostřed, bude mnohem těžší si vybavit.

1.2.3 Heuristika ukotvení

Heuristika ukotvení se již tradičně nejlépe prezentuje na praktickém příkladu:

Pokuste se odhadnout výpočet následujících příkladů:

A: $1*2*3*4*5*6*7*8=?$

B: $8*7*6*5*4*3*2*1=?$

Ačkoliv na pohled jde o dva zcela shodné příklady, klíčovým faktorem je zde uspořádání jednotlivých čísel. Není náhoda, že většina lidí v prvním případě tipovala výsledek o poznání vyšší než ve druhém případě. Tversky a Kahneman tvrdí, že první informace má pro nás největší hodnotu, kterou v případě prvního příkladu představuje číslo 1, zatímco ve druhém příkladu jde o číslo 8. Heuristika ukotvení kromě jiného do jisté míry objasňuje fenomén přitažlivosti slev, kdy se naše mysl „ukotví“ na ceně před slevou a s tímto referenčním bodem poté srovnává cenu aktuální.

1.2.4 Efekt zarámování

Tento efekt, představený Kahnemanem a Tverským roku 1981, se stal empirickým důkazem porušování normativních teorií. Autoři zde prezentují přelomový poznatek o vlivu prezentace jednotlivých alternativ na finální rozhodnutí jedince. Obdobu příkladu o nastávající epidemii, v němž je 600 lidí nakaženo smrtelnou chorobou a rozhodující má za úkol vybrat ze dvou možných intervenčních programů, uvádí kolektiv autorů Bless, Betsch a Franzen (1998):

- Program č. 1: 200 lidí bude zachráněno;
- Program č. 2: s pravděpodobností 1/3 bude zachráněno všech 600 nakažených lidí, avšak s pravděpodobností 2/3 z těchto 600 lidí nebude zachráněn nikdo.

V tomto případě mají respondenti tendenci volit první možnost, v níž se nevyskytuje riziko. Jak by ale většina lidí postupovala v následujícím případě?

- Program č. 1: 400 lidí zemře;
- Program č. 2: 1/3 těchto 600 lidí nezemře a s pravděpodobností 2/3 zemře všech 600 nakažených.

V tomto případě většina rozhodujících volila spíše 2. program. Jak je z příkladu výše patrné, efekt zarámování vychází ze skutečnosti, že lidé jsou averzní k riziku ve chvíli, kdy čelí ziskům, zatímco čelí-li ztrátám, jsou o poznání ochotnější na určité riziko

přistoupit (Mishra, Gregson, & Lalumiere, 2012). Efekt popisovaný Tverským a Kahnemanem se stal východiskem mnoha studií, v jejichž rámci byly mapovány např. souvislosti zarámování a vnímání relativních či absolutních rizik léčby z pohledu pacientů (Malenka, Baron, Johansen, Wahrenberger, & Ross, 1993) nebo jaký dopad může mít zarámování na pevnost přesvědčení v problematice politických postojů (Bizer, Larsen, & Petty, 2011). Pozornost byla dále soustředěna také na to, zda se tendence k rizikovému chování mohou u daného jedince měnit, příp. co je důvodem těchto změn. Mishra a další (2012) se ve své studii zaměřují na souvislosti efektu zarámování a citlivosti vůči riziku, přičemž výsledky ukazují, že pokud je dosažení určité alternativy motivováno *potřebou jedince*, bude tento jedinec skutečně ochoten podstoupit větší riziko, aby dané alternativy dosáhl.

Domnívat se ovšem, že tak komplexní proces, jakým rozhodování bezesporu je, lze definovat pouze na základě uvedených principů, by bylo značně zjednodušující. Tohoto faktu si ostatně byli vědomi i následující autoři, kteří napříč obory svými výzkumy přispěli k chápání rozhodovacího procesu v kontextu některých osobnostních prvků.

1.3 Osobnostní faktory procesu rozhodování

Nejčastěji jsou s rozhodováním spojovány zejména dva osobnostní rysy, a sice *impulzivita* a *úzkostnost*. Má se za to, že je-li některý z těchto rysů u jedince nějakým způsobem dominantní, objevují se u něj tendence inklinovat ke specifickým rozhodnutím. V rámci impulzivity se předpokládá, že její vyšší míra povede k riskantnějším rozhodnutím, zatímco úzkostnost bude mít za následek silnou snahu se riziku vyhýbat (Haegler et al., 2010; Herman, Critchley, & Duka, 2018; Maner & Schmidt, 2006; Maner et al., 2007).

V následující kapitole se tedy budeme zabývat studii, které si daly za úkol mapovat projevy těchto dvou osobnostních faktorů v různých typech rozhodovacích úloh a situací.

1.3.1 Impulzivita

Za zcela klíčový aspekt konstruktů impulzivity bývá považována schopnost rozlišit mezi impulzivitou coby psychologickým rysem a impulzivitou coby nemožností rozlišit mezi dvěma alternativami. Je totiž rozdíl, zda jedinec vybere první možnost s rychlejší odměnou proto, že nedokáže odložit uspokojení z jejího získání, nebo zda jen zkrátka není v jeho

schopnostech mezi alternativami rozlišovat (Bruner & Hen, 1997, in Bakhshani, 2014). Druhý koncept impulzivity by spadal spíše do psychopatologie, avšak my se budeme impulzivitou zabírat spíše jako osobnostním rysem.

Wittman a Paulus (2008) přicházejí s hypotézou, že impulzivní jedinci se na rozdíl od těch méně impulzivních liší svým *vnímáním času*. Impulzivní lidé mají dle autorů tendenci „přeceňovat“ délku čekací doby, která je spojena se ziskem odměny v budoucnu, což je vede k tomu, že volí raději menší odměny, které ale mohou dostat mnohem dříve. Podobné stanovisko zaujímají také Kim a Lee (2011), kteří poznamenávají, že k impulzivnímu jednání dochází v případě, kdy je kladen příliš velký důraz na *čas*, ale o to méně na *přesnost*.

Lehrer (2010) ve své knize diskutovanou myšlenku nevyjadřuje explicitně, avšak na podobném principu vysvětluje fenomén atraktivních půjček, které přivádí klienty do zadlužení. Fungují zjednodušeně na následujícím principu: banka své služby poskytne okamžitě, avšak např. po třech měsících bezúročného období (které je pro klienty v blízké budoucnosti – je tedy velmi atraktivní), naskočí úroky do závratných výšin. Lidé však tuto půjčku na základě dostupných dat volili stále častěji, než tomu bylo v případě půjčky, která bude bankou poskytnuta až za několik měsíců, avšak s podstatně stabilnější úrokovací sazbou (Lehrer, 2010). Autor dále tvrdí, že prospekt okamžitých odměn je zpracován amygdalou, jejíž odezvu jedinec pocítuje velice silně (viz také Kim & Lee, 2011). Riziko v tuto chvíli dokáže vyhodnotit prefrontální kortex, který je však v daný moment „zastíněn“ reakcí amygdaly a do jisté míry tak znemožňuje kritickou úvahu nad tím, zda by ve finále skutečně nepřineslo větší užitek s půjčkou počkat.

Zkoumána byla také souvislost procesu rozhodování a čtyř aspektů impulzivity (naléhavosti, nedostatku rozvahy, nedostatku vytrvalosti a tendence k vyhledávání prožitků), jak je uvádějí Whiteside a Lynam (2001, in Zermatten, Van der Linden, d'Acromont, Jermann, & Bechara, 2005). Na základě vyplnění sebeposuzovacího dotazníku a výsledků Iowského herního testu (*Iowa Gambling Task*)⁵ dochází autoři po provedení multifaktorové analýzy k závěru, že s volbou nevýhodných balíčků souvisí z výše uváděných kategorií pouze *nedostatek rozvahy*. Zároveň je uvedené výsledky vzhledem k použití právě Iowského herního testu přivádí na myšlenku, že nedostatek rozvahy může souviset s rozhodováním tak, jak jej popisuje *hypotéza somatických markerů* (Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio,

⁵ Detailnější popis Iowského herního testu lze nalézt v kapitole 3.1.

2005; Zermatten et al., 2005). Další studie vycházející z Iowského herního testu navíc dodává, že probandi s vysokou mírou impulzivity prokazovali významný deficit ve výkonu v rozhodovacích úkolech také proto, že byla snížena schopnost flexibilní adaptace na měnící se odměny i tresty. Výsledky zároveň posloužily jako další podpůrný důkaz hypotézy, že vlastnost impulzivity souvisí s rozhodovacími procesy v oblasti prefrontálního kortexu (Franken, van Strien, Nijs, & Muris, 2008).

Stejní autoři se dále věnovali také individuálním rozdílům v rozhodovacích procesech v podobě interakcí mezi impulzivitou, rozhodovacími styly a citlivostí na odměny a tresty. Předmětem jejich zájmu byla otázka, zda tyto individuální vlastnosti dokážou predikovat průběh rozhodovacího procesu u daného jednotlivce. Do jisté míry byly tento průběh schopny predikovat zejména individuální rozdíly v rozhodovacích stylech a také citlivost vůči odměnám, avšak osobnostní charakteristiky v podobě impulzivity žádnou schopnost predikovat průběh tohoto procesu neprokázaly (Franken & Muris, 2005). Osobnostní rozdíly byly dále zkoumány také v souvislosti s *afektivními*, a naopak také *uváženými* volbami, kdy impulzivita vedla podle očekávání k riskantnějším rozhodnutím, a to hlavně v doméně voleb afektivních (Penolazzi, Gremigni, & Russo, 2012).

Lauriola, Panno, Levin a Lejuez (2014) k problematice těchto výzkumů podotýkají, že zejména pro měření osobnostních rozdílů v souvislosti s rizikovým chováním je nutný dostatečně velký vzorek, aby bylo možno případné signifikantní hodnoty zachytit. Častým problémem tohoto typu studií dle autorů bývá kromě samotné velikosti vzorku také jeho nízká reprezentativnost (Lauriola et al., 2014).

Kromě poukázání na tento frekventovaný problém uvádějí Lauriola a další (2014) skutečnost, že v rámci svých výzkumů se setkali s výraznějšími odchylkami rozhodování zejména v demografické skupině dospívajících a mladých dospělých. Svědčí o tom zejména častější výskyt gamblerství a závislosti na omamných látkách v těchto věkových skupinách, což uvádějí i další autoři (např. Chambers & Potenza, 2003; Romer, 2010). Blakemore a Robbins (2012) potvrzují, že dospívání je rizikovým rozhodováním charakteristické, přičemž tuto skutečnost přisuzují vývoji daných oblastí mozku – konkrétně se spekuluje o oblasti insuly a prefrontálního kortexu, které se na rozhodování podílí.

Mohlo by se zdát, že impulzivita je v rámci většiny výzkumů spojována zejména s negativním dopadem na rozhodovací proces, avšak v rámci studie z roku 2009 upozorňují autoři také na pozitivní aspekty tohoto jednání. Ve svém výzkumu se tento tým zaměřil na

dva extrémní impulzivity, kdy jedna skupina žen byla vyhodnocena jako vysoce impulzivní, zatímco druhá skupina jako méně impulzivní. Administrovány byly test pozornosti (*test d2*) a test *go/no-go*⁶.

Ženy ze skupiny označované jako *vysoce impulzivní* měly tendenci chybovat zejména v počátečních stádiích *go/no-go* testu, avšak v porovnání s ženami ze druhé skupiny se dopouštěly méně chyb způsobených vynecháním v testu *d2*. Obě tyto skutečnosti lze vysvětlit sníženou inhibicí u impulzivnějších žen, což vede autory k přesvědčení, že vlastnost impulzivity souvisí s neurokognitivními mechanismy, jež mají za úkol generovat patřičnou odezvu v podobě akce, příp. jejího utlumení. Autoři dále podotýkají, že jejich studie může přispět ke zmírnění předpokladů, že právě impulzivita je klíčovým problémem většiny oblastí riskantního rozhodování (Perales, Verdejo-García, Moya, Lozano, & Pérez-García, 2009).

1.3.2 Úzkostnost

Jedním z výzkumů, který mapoval volby jedinců pociťujících úzkost a smutek, byla série tří experimentů, v nichž si měli probandí zvolit povolání, o něž by se ucházeli. Zatímco smutní jedinci směřovali spíše k riskantnějším, ale zato lépe finančně ohodnoceným volbám, úzkostní jedinci byli ochotni spokojit se s nižším výdělkem za cenu nižšího rizika. Autoři tvrdí, že tato zkrslení jsou způsobena faktem, že smutek a úzkost zprostředkovávají rozhodujícímu trochu rozdílné informace, které jsou pak využívány k dosažení žádoucích cílů. Zatímco úzkostní jedinci mají za cíl vyhnout se nejistotě a riziku, smutní lidé se orientují na kompenzační hodnotu odměny, ačkoliv s sebou přináší větší riziko (Raghunathan & Pham, 1999).

Úzkostnost ve vztahu k rozhodování se posléze stala předmětem zájmu neuroekonomie, která si kladla za cíl zjistit, jak se tyto neurální systémy zodpovědné za pocity úzkosti a strachu prolínají s oblastmi mozku zodpovědných za ekonomické rozhodování a jaké důsledky s sebou tato skutečnost přináší. Z vyvozených závěrů vyplývá, že oblasti mozku podporující negativní pocity mohou zasahovat do rozhodovacího procesu zejména výše zmíněným zkrslením dostupných informací, které jsou ovšem pro zvážení

⁶ Test *go/no-go* měří schopnost inhibice započaté akce. Příkladem může být úloha, kdy jsou zobrazována slova, po jejichž zobrazení má proband stisknout tlačítko. Slova jsou zobrazována v klasickém formátování nebo *kurzívou*. Pokud se zobrazí slovo psané *kurzívou*, nesmí proband tlačítko stisknout, tato akce je od něj vyžadována jen tehdy, když se zobrazí text v klasickém formátování. Obdoba tohoto testu je podrobněji vysvětlena v kapitole 3.1.

výhodnosti jednotlivých alternativ klíčové (Hartley & Phelps, 2012). Vysoká míra úzkostnosti byla pozorována spolu se zhoršením kognitivních funkcí, které mají za úkol správné zpracování emočních stimulů. U úzkostných jedinců dochází v rámci těchto procesů ke zdůraznění averzních aspektů – zejména rizika a nejistoty (De Visser et al., 2010). Výhodiskem by v takovém případě mohly být techniky pomáhající zvládat prožívání strachu a úzkostí, jejichž prostřednictvím by pak bylo možno dospět ke změnám rozhodnutí ovlivněných těmito negativními emocemi (Hartley & Phelps, 2012).

Zatímco Hartley a Phelps (2012) se ve svém výzkumu věnovali klinicky úzkostným pacientům, Miu, Heilman a Houser (2008) ověřovali úzkostnost spíše na úrovni osobnostního rysu, kdy ke stanovení jeho míry používali měření psychofyziologických korelátů emočního prožívání (např. srdeční činnost, elektrodermální aktivita apod.). Bylo zjištěno, že vysoká míra úzkostnosti je spojena nejen se zhoršenou schopností rozhodování, ale také s výraznějšími fyziologickými projevy anticipace. Zatímco *hypotéza somatických markerů* počítá s tím, že nepřítomnost těchto fyziologických projevů bude mít za následek méně výhodnější volbu, je možné, že stejné důsledky přinese v tomto případě i jejich nadměrný výskyt (Miu, Heilman, & Houser, 2008).

Zajímavý fakt ohledně vnímání rizika u úzkostných probandů přináší také studie, v níž autorka tvrdí, že úzkostní lidé vnímají risk jako vyšší v případě, že se vztahuje k jejich osobě, zatímco riziko ve vztahu k ostatním lidem vyhodnocují jako značně nižší (Mitte, 2007; Maner & Schmidt, 2006). Vnímání rizika bylo dále zkoumáno na neurální úrovni magnetickou rezonancí spolu s efektem *zarámování*, jak jej uvádí Tversky a Kahneman (1981). Výsledky zarámování se od očekávání nikterak nelišily, lidé vybírali bezpečnější možnost, pokud byla popsána jako zisk, zatímco pokud byla ta stejná možnost popsána jako ztráta, vybírali alternativu. Výzkum ovšem přinesl zjištění, že úzkostnost není ani tolik spojena s preferencemi týkajícími se subjektivního rizika, ale je spíše výsledkem zkreslení informací nadměrně aktivního systému zpracovávajícího emoce, zatímco aktivita „analytického systému mozku“ je utlumena (Xu et al., 2013).

Podobně jako v případě dříve diskutované impulzivity by se mohlo zdát, že na základě předložených studií zastává odborná veřejnost k problematice vztahu rozhodování a úzkostnosti zcela jednotný názor, avšak i zde se objevují poznatky značně nekonzistentní. Na tuto skutečnost upozorňuje tým autorů v roce 2015, který tvrdí, že úzkostnost se může projevit v rámci rozhodování za nejistoty či dvojznačnosti, avšak již méně v případě rozhodování za přítomnosti jasného rizika (Zhang, Wang, Zhu, Yu, & Chen, 2015).

1.4 Neurofyziologie rozhodování

Již jsme vzali v potaz různé teoretické základy lidských rozhodovacích procesů v podobě *vnímané hodnoty* či *odhadu pravděpodobnosti, že námi požadovaná skutečnost nastane*. Podobně tak jsme se věnovali mechanismům, které na nás v průběhu rozhodování působí, např. averzi k riziku či averzi ke ztrátě. Nyní se budeme věnovat neurálním základům, které prožívání výše zmíněných pojmů a mechanismů umožňují, pozornost soustředíme také na skutečnost, že pro různé rozhodovací situace jsou v mozku aktivovány různé oblasti.

Prvním příkladem je situace, kdy si průběh rozhodovacích procesů ani neuvědomujeme a rozhodnutí k nám přichází takřka okamžitě, aniž bychom se museli nad jednotlivými možnostmi zamýšlet nebo jinak pozastavovat. Jindy jsme oproti tomu schopni trávit hodiny sepisováním možností *pro a proti* ve prospěch jednotlivých alternativ. Stejně tak často nejsme schopni říct, proč je tomu v rámci jedné rozhodovací situace tak, zatímco v rámci druhé zase onak.

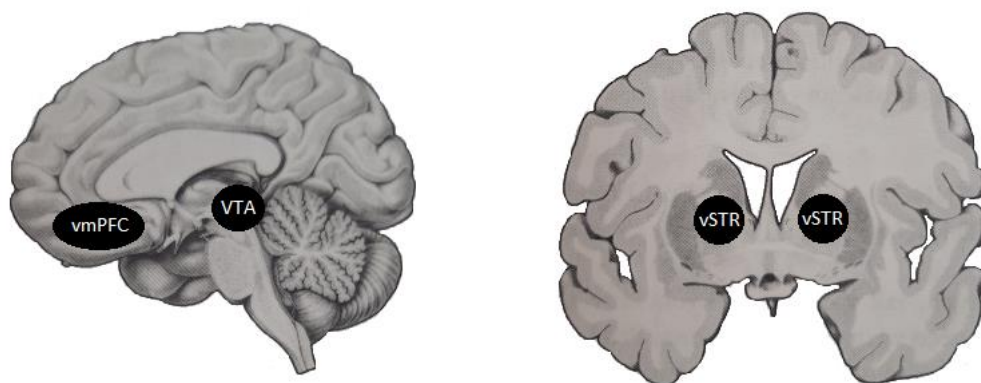
Kahneman (2011) v souvislosti s touto problematikou rozlišuje dva systémy, které jednoduše nazývá Systém 1 a Systém 2. První z těchto systémů představuje pomyslného „autopilota“ naší mysli, kterého lze považovat za evolučně staršího a jehož způsob zpracování informací lze považovat za proces velice rychlý (Mithen, 2002). Často bychom se mohli také setkávat s označením *intuice* (Lehrer, 2010). Systém 2 je o poznání pomalejší a jeho doménou je dle slov Kahnemana (2011, 29) spíše „*mentální aritmetika*“. Obecně platí, že Systém 1 je aktivnější v případě, kdy se jedná o emočně nabitě obsahy, přičemž jeho aktivita nevyžaduje žádné mentální úsilí ani volní kontrolu. Systém 2 se na druhou stranu soustředí na mentálně náročnější úkoly, které již vyžadují jistou míru úsilí a koncentrace (Farrell, Goh, & White, 2014; Kahneman, 2011). Obecně však lze říct, že oba tyto Systémy spolu úzce spolupracují, jelikož zatímco Systém 1 chrlí nepřeberné množství komplexních nápadů, je to až Systém 2, jenž konstruuje sérii postupných kroků k jejich realizaci (Kahneman, 2011).

Neurální podklady těchto dvou Systémů byly následně zkoumány za pomoci magnetické rezonance. Co se týče detekce a řešení konfliktů, které jsou charakteristické pro Systém 2, byla pozorována aktivita prefrontálního kortexu, zatímco ventromediální prefrontální kortex bývá oproti tomu asociován spíše s intuitivními a heuristickými postupy, jež jsou charakteristické pro Systém 1 (Goel & Dolan, 2003).

Na klíčovou roli prefrontálního kortexu v procesu rozhodování poukazyval již Damasio (2004), když u pacientů s poškozením právě ventromediálního čelního laloku pozoroval defekty v rozhodování, které se ovšem nikterak nepodepisovaly na ostatních intelektuálních funkcích. Příznačná pro tyto pacienty byla skutečnost, že se při svém rozhodování orientovali zásadně na okamžitý prospěch, aniž by brali v potaz budoucí následky svého aktuálního rozhodnutí (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994). K obdobným výsledkům dochází také Waltz a další (1999), v rámci jejichž výzkumu vykazovali pacienti s porušeným prefrontálním kortexem deficit v rozhodování zejména ve schopnosti integrovat vztahy mezi mentálními reprezentacemi nabízených alternativ, a tedy i ve schopnosti porovnat jejich subjektivní hodnoty.

1.4.1 Neurofyzologie vnímané hodnoty

Zmiňované teorie rozhodování, kterými jsme se zabývali v kapitole 1.1, se ve většině shodují na tom, že klíčovým prvkem rozhodovacího procesu je *užitek* neboli také *pocit vnímané hodnoty*. Kdybychom chtěli systém, jehož výsledkem je právě *pocit hodnoty*, pojmenovat z neurofyzilogického hlediska, jednalo by se nejspíše o tzv. *systém odměny*, jindy také nazývaný jako *dopaminový systém*, přičemž jak již název napovídá, klíčovým neurotransmiterem je zde právě *dopamin* (Koukolík, 2016). Zjednodušené schéma klíčových „uzlů“ tohoto systému můžeme vidět na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1: Schéma klíčových uzlů dopaminového systému (Koukolík, 2016, upraveno)

- **vSTR** – **ventrální striatum**, jehož součástí je *nucleus accumbens* (NAcc), kde dochází k produkci dopaminu (Váchová, Racková, & Janů, 2009);
- **vmPFC** – **ventromediální prefrontální kortex**, vnitřní přední část prefrontální kůry mozkové, je propojena s NAcc a je zodpovědná za „výpočet“ očekávané hodnoty a potenciální odměny, které poté porovnává na „společné stupnici“ (Grabenhorst & Rolls, 2011);
- **VTA** – **area tagmentalalis ventralis**

Právě propojení NAcc a prefrontálního kortexu tvoří spolu s propojením NAcc a ventrální tagmentální arey základní anatomickou osu systému odměn. Kromě své úlohy v procesu učení a rozhodování se však tento systém na druhou stranu podílí také na vzniku závislostí, negativních emocionálních stavech a pocitu demotivace (Váchová et al., 2009). Obecně lze říct, že výše uvedené oblasti se vyznačují:

- citlivostí na hodnotu dané alternativy;
- různou citlivostí na dostupnost okamžité odměny;
- angažovaností v procesu impulzivního rozhodování (Sripada, Gonzalez, Luan Phan, & Liberzon, 2011).

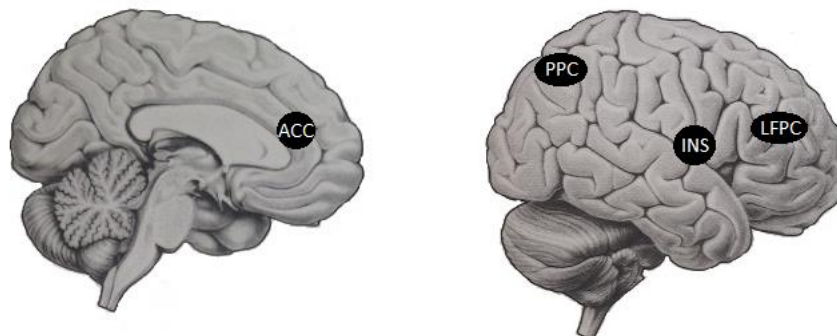
Dopamin, hlavní neurotransmitter tohoto systému, býval po dlouhou dobu spojován zejména s motorickými funkcemi (Barbeau, 1974, in Wise, 2004), avšak v současné době je tento neuropřenašeč známý také pro svou nezastupitelnou funkci v procesech motivace, kognice a učení (Arias-Carrión & Pöppel, 2007). Koukolík (2016) dále uvádí, že dopamin býval označován také jako *látka slasti*, jelikož jeho uvolňování a zpracovávání systémem odměn skutečně bývá tímto pocitem doprovázeno. Právě pocity, jež jsou výsledkem kaskády reakcí ve zmiňované oblasti mozku, významně figurují v procesu rozhodování nejen v podobě vyhodnocování odměny, rizika, ale také prostřednictvím uzpůsobení patřičných vzorců chování pro dosažení požadované hodnoty (Pirtošek, Georgijev & Gregorič-Kramberger, 2009). Primární výdej dopaminu slouží k označení cesty *spojení podnětu s libostí*, což činí tento proces lépe detekovatelný v případě opakované stimulace. Jakmile spojení mezi podnětem a libostí vznikne, nastupují do popředí jiné neurotransmitterové systémy a funkce dopaminu ustupuje do pozadí (Váchová et al., 2009).

Z výše uvedených faktů je patrné, že dopaminový systém odměn bude úzce spjat také s kognitivními schopnostmi, v tomto případě konkrétně s lidskou pamětí. Paměť lze považovat za základ adaptivního chování, jelikož právě ona pomáhá chování modifikovat na základě předchozích zkušeností tak, aby budoucí počínání bylo pro daného jedince co nejvýhodnější (Shohamy & Adcock, 2010).

Váchová a další (2009) dodávají, že kromě paměti je dopaminový systém do jisté míry provázán také se stresovými systémy, přičemž jejich hlavní funkcí je vyvarovat se situacím, které by mohly vést k ohrožení či negativním prožitkům, jež bývají doprovázeny příslušnými psychickými procesy a emocemi. Tento koncept nás posléze přivádí k situacím

v rozhodování, které jsou těmito negativními procesy a prožíváním charakteristické – jedná se právě o pocit *rizika a nejistoty*.

1.4.2 Neurofyziologie rizika a nejistoty



Obrázek č. 2: Uzly sítě aktivované rozhodováním v nejistotě (Koukolík, 2016, upraveno)

- **PPC** – zadní temenní kůra
- **INS** – insulární kůra (skryta v rýze mezi čelním a spánkovým lalokem)
- **LFPC** – zevní prefrontální kůra
- **ACC** – vnitřní cingulární kůra

Poškození různých oblastí prefrontálního kortexu, zejména ventromediální oblasti (na schématu znázorněné jako vmPFC), vede k narušení procesů, jež se podílí na vyhodnocování potenciálních rizik a odměn (Damasio, 2004). Konkrétní funkce jednotlivých podoblastí prefrontálního kortexu včetně jejich rolí v tomto procesu za přítomnosti rizika však dlouho zůstávaly neznámé. Jedna z prvních studií zaměřena právě na funkci těchto podoblastí u myši předpokládala, že narušení mediálního prefrontálního kortexu může vést k rizikovějšímu chování, zatímco poškození orbitofrontálního kortexu má sice za následek latenci ve finálním rozhodnutí, avšak rozhodnutí samo o sobě zůstává nezměněné. Oproti tomu při inaktivaci insulární či cingulární kůry nebyly pozorovány žádné známky změny vnímání rizika ani následného rozhodnutí (St. Onge & Floresco, 2009).

Tyto předpoklady o funkci insulární kůry ovšem s postupem let byly vyvraceny nově získanými poznatky o insule coby centru interocepce, emocí a uvědomování (Craig, 2009; Gu, Hof, Friston, & Fan, 2013). Singer, Critchley a Preuschoff (2009) upozorňují na fakt, že dlouhou dobu se pozornost v otázce rozhodovacích procesů soustředila na struktury amygdaly a striata, zatímco funkce insulární kůry v rozhodovacím procesu zůstávala spíše v pozadí.

Autoři studií, jejichž výzkumný vzorek byl tvořen převážně pacienty s mozkovými lézemi právě v oblasti insuly, se shodují na názoru, že insula sehrává důležitou roli zejména v procesech rizikového rozhodování a rozhodování za nejistoty (Weller, Levin, Shiv, & Bechara, 2009; Preuschoff, Bossaerts, & Quartz, 2006). Insula je totiž citlivá nejen vůči nejistotě a vnímané hodnotě, ale také vůči predikci potenciálního rizika (Droutman, Bechara, & Read, 2015). Weller a další (2009) dále uvádí, že právě léze v této oblasti mozku měly za následek necitlivost vůči očekávaným hodnotám nabízených alternativ. Změny v rozhodování těchto pacientů oproti kontrolní skupině však byly obecně zaznamenány bez ohledu na to, zda se jednalo o doměnu riskantních zisků, či riskantních ztrát. Autoři ze studie nakonec vyvozují závěry, že insula se na rozhodovacích procesech podílí, avšak přímo riskantnost rozhodování závisí spíše na celkové integritě neurálního obvodu zahrnujícího insulu, amygdalu i ventromediální prefrontální kortex (Weller et al., 2009).

2 ŽENSKÝ HORMONÁLNÍ SYSTÉM

2.1 Hormonální charakteristiky menstruačního cyklu

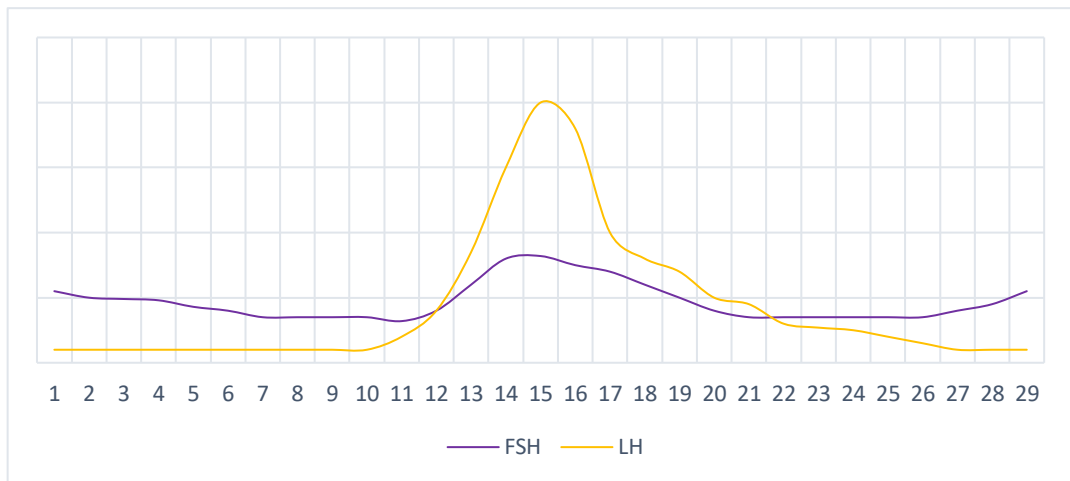
Koncentrace ženských pohlavních hormonů se mění v závislosti na cyklických změnách, které u člověka představují interval cca 28 dní. Délka menstruačního cyklu je však často značně individuální, přičemž za fyziologické je obecně považováno rozmezí 21-36 dnů (Citterbart et al., 2001). Na regulaci menstruačního cyklu se podílí zejména hladiny *gonadotropinů, estrogenů a gestagenů*, jejichž koncentrace je regulována hypofýzou a hypotalamem. Samotný cyklus se dělí na několik fází, přičemž pro každou z nich je charakteristický určitý stav hormonálních hladin. Rozlišovat můžeme jednotlivé fáze na základě toho, zda předmětem zkoumání je cyklus ovariální, děložní či obecně menstruační, avšak zpravidla jsou všechny prvky jednotlivých fází různých pojetí cyklu úzce spjaty.

V rámci změn hormonálních hladin v průběhu menstruačního cyklu si vystačíme s dělením na fázi *folikulární*, která tvoří přibližně první polovinu cyklu, *ovulační*, jež nastává přibližně 14. den, a *luteální*, která přetrvává od ovulace až do konce cyklu (Rokyta, 2016). Jednotlivé fáze jsou navozovány vzestupem hladin zmiňovaných gonadotropinů, které podněcují produkci pohlavních hormonů. Právě na to, jak vzájemná regulace těchto hormonů funguje, se zaměříme v následujících kapitolách.

2.1.1 Gonadotropiny

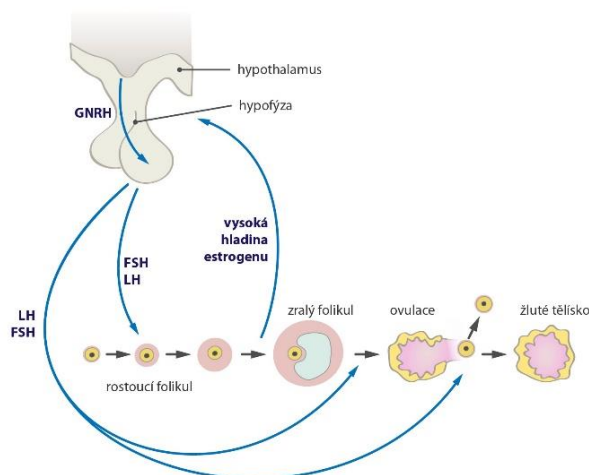
Z hlediska gonadotropinů rozlišujeme v rámci ženského menstruačního cyklu zejména hormony *folikulostimulační* (folitropin = FSH) a *luteinizační* (lutropin = LH). K jejich produkci dochází v adenohipofýze, jejíž činnost je stimulována hypotalamem prostřednictvím pulsativního vyplavování *gonadoliberinů*, jindy označovaných také jako GnRH⁷ (Rokyta, 2016).

⁷ GnRH – gonadotropin-releasing hormone; antagonisty gonadoliberinů, které podporují aktivitu hypofýzy, jsou tzv. gonadostatiny, které činnost hypofýzy naopak tlumí a označují se jako GnIH (gonadotropin-inhibiting hormone).



Graf č. 4: Kolísání hladin FSH a LH v průběhu menstruačního cyklu

Folikulostimulační hormon již podle svého názvu podporuje růst a zrání ovariálních folikulů, tedy tzv. *folikulogenezi*. Dominantní úlohu zaujímá především v první polovině menstruačního cyklu, zatímco od ovulace až do konce stávajícího cyklu jsou pak jeho hladiny udržovány vlivem zvýšené produkce progesteronu žlutým tělískem na nižší úrovni (Vlček & Vytršalová, 2014). Samotná transformace prasklého folikulu na žluté tělísko je důsledkem aktivity *luteinizačního hormonu*, který svého vrcholu dosahuje přibližně 14. den cyklu, kdy jeho účinkem dochází k ovulaci a následně ke vzniku žlutého tělíska (Citterbart et al., 2001). Právě žluté tělísko se ve druhé polovině cyklu podílí na produkci estrogenu a progesteronu, ačkoliv v případě estrogenu tento proces probíhá spíše v menší míře a převažující je produkce progesteronu (Rokyta, 2016).



Obrázek č. 3: Zpětnovazebná regulace hypotalamo-hypofýzo-ovariální osy a kolísání hladin FSH a LH

(Převzato z: Funkce buněk lidského těla. Multimediální skript. <http://fbt.cz/wp-content/uploads/2013/12/Kapitola-11-02-01.jpg>)

Negativní zpětná vazba v rámci endokrinního systému funguje na principu nepřímé úměry. Čím vyšší hladina daného hormonu je, tím nižší jeho následná produkce. Rozhodující zpětné vazby probíhají na úrovni *ovaria – hypofýza*, kdy je základem negativní vazba estrogenu, konkrétně estradiolu, na produkci gonadotropinů, přičemž na FSH tato zpětná vazba působí o něco silněji než na LH (Roztočil et al., 2011). Kromě této zpětné vazby podléhá FSH ještě regulaci vlivem inhibinů (Vlček & Vytřísalová, 2014). Jakmile dosáhne estradiol hodnoty 150 pg/ml na dobu alespoň 36 hodin, dojde k přesmyku negativní zpětné vazby na pozitivní zpětnou vazbu, v jejímž důsledku dojde k vyplavení gonadotropinů LH a FSH. Tentokrát však působí zpětná vazba silněji spíše na hladiny LH, jejichž nárůst zapříčiní ovulaci, po níž hladiny estrogenů klesají a nastává návrat k původní negativní zpětné vazbě. Po zániku žlutého tělíska dále klesají hladiny estrogenů i progesteronů, což má za následek opětovný nárůst hladin gonadotropinů a opakování celého procesu (Roztočil et al. 2011).

2.1.2 Estrogeny

Estrogeny jsou syntetizovány v *theca interna* Graafova folikulu, ve žlutém tělísku (*corpus luteum*) a nadledvinách. Dále mohou tyto hormony vznikat aromatizací androgenů v játrech a tukové tkáni, přičemž v případě těhotenství dochází k jejich produkci také v placentě (Rokyta, 2016).

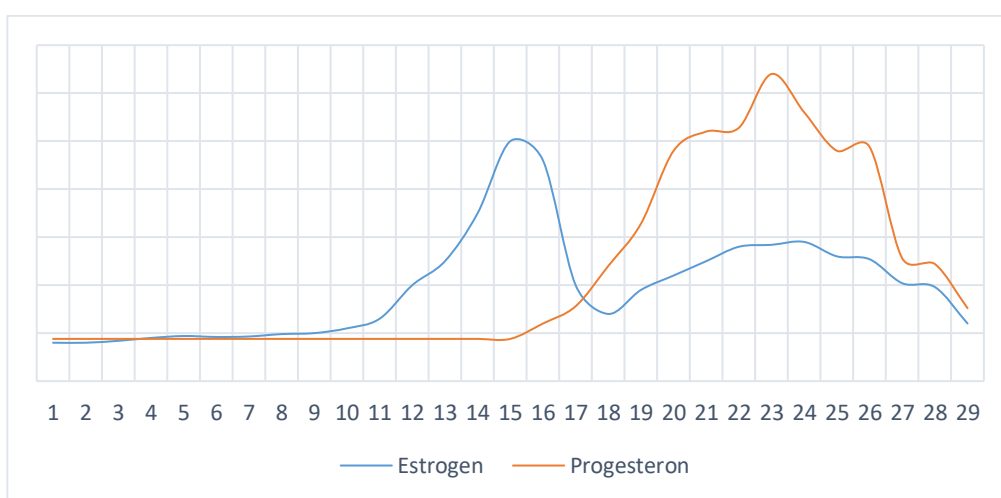
Z řad estrogenů rozlišujeme tři hlavní zástupce, přičemž v reprodukčním věku ženy zaujímá nejvýznamnější postavení *estradiol* (E_2), který je produkován folikulárními buňkami v ovariích a jehož degradací vzniká *estriol* (E_3). Tento estrogen je významný zejména v průběhu těhotenství, kdy jeho produkce prostřednictvím placenty stoupá, avšak u netěhotných žen jsou jeho hladiny za normálních okolností téměř nedetekovatelné. Jeho účinek je navíc v porovnání s účinkem estradiolu až desetkrát menší (Barbieri & Strauss, 2014). V období menopauzy bývá produkce estradiolu eliminována jen na malé množství, které je vyplavováno játry a nadledvinami, převažujícím estrogenem se poté stává metabolit estradiolu s poměrně slabým účinkem – *estron* (E_1), který je produkován tukovou tkání (Vlček & Vytřísalová, 2014).

Periferní konverzí estronu vzniká 17β -estradiol, což je nejvíce fyziologicky aktivní forma estradiolu. 95 % cirkulujícího 17β -estradiolu je tvořeno dominantním folikulem, přičemž ve folikulární fázi se jeho množství pohybuje kolem 40 pg/ml, kolem ovulace poté stoupá až na hodnotu 350 pg/ml, zatímco v průběhu luteální fáze cyklu klesá na hodnotu 100 pg/ml (Sherman & Korenman, 1975).

2.1.3 Progesteron

Progesteron je jedním z nejvýznamnějších gestagenů. Jeho produkce probíhá u žen ve žlutém tělisku v ovariích, nadledvinách a placentě, přičemž jeho zvýšená hladina je příznačná pro luteální fázi menstruačního cyklu (Roztočil et al., 2011).

Právě v této fázi je úkolem progesteronu připravit v děloze příznivé podmínky pro nidaci vajíčka a udržení potenciálního těhotenství. Progesteron působí obecně antiestrogenně, tzn. „*snižuje citlivost estradiolového receptoru v cílových tkáních*“ (Rokyta, 2016, 239). Kromě antiestrogenních účinků disponuje také účinky antigonadotropními, přičemž dále se podílí také na přeměně estradiolu na méně účinný estron (Rokyta, 2016).



Graf č. 5: Kolísání hladin estrogenu a progesteronu v průběhu menstruačního cyklu⁸

2.2 Psychofyziologie menstruačního cyklu

Steroidní hormony jsou známy svým vlivem na plasticitu mozku, kdy v souvislosti s menstruačním cyklem můžeme pozorovat změny jak v určitých kognitivních schopnostech, tak i pozměněné emotivitě (Fernández et al., 2003). Tato skutečnost je připisována zejména působení hormonů na kortikální a subkortikální oblasti, které se na tomto kognitivním a emočním zpracování podílejí (Sundström Poromaa & Gingnell, 2014).

Na rozdíl od nejednotných výsledků studií ohledně změn kognitivních schopností je změna emotivity v průběhu menstruačního cyklu většinou studií shodně podložena, přičemž výsledky se shodují, že v důsledku zvýšených hladin progesteronu dochází také ke zvýšení reaktivity amygdaly a posílení emoční paměti (Sundström Poromaa & Gingnell, 2014).

⁸ Grafy hormonálních hladin nejsou na ose y opatřeny značením koncentrace, jelikož progesteron se standardně udává v ng/ml, zatímco estrogen v pg/ml. Graf plní tedy spíše ilustrační funkci.

Následně se tedy zaměříme na studie předkládající důkazy o možném působení těchto hormonů na psychické aspekty v průběhu menstruačního cyklu z hlediska kognitivního a emočního.

2.2.1 Kognitivní schopnosti

Problematika proměnlivosti kognitivních schopností u žen v závislosti na fázi menstruačního cyklu se stala předmětem četných výzkumů, které ovšem často přinášely nesourodé výsledky. Hampsonová (1990) například ve své studii administrovala sérii kognitivních a motorických úloh ženám v různých fázích cyklu se snahou zachytit výkonové změny, jež by mohly mít souvislost s kolísáním hormonálních hladin. Výsledky prokázaly změny zejména u úkolů manuální a verbální povahy, přičemž mírná změna byla zaznamenána také v rámci některých neverbálních a prostorových úloh. Tato studie tedy předkládá důkaz v prospěch hypotézy, že vysoké hladiny gonadálních steroidních hormonů v luteální fázi se mohou příznivě podepsat na výkonu v oblastech, které jsou obecně považovány za typičtější spíše pro ženy (např. verbální fluence), zatímco výkon ve spíše „mužských“ typech úloh mají ženy tendenci skórovat lépe v první fázi cyklu (Hampson, 1990). Jiné studie ovšem takto patrné změny kognitivních schopností nezachycují, což bývá přičítáno skutečnosti, že podchytit takto jemné nuance je metodologicky nesnadné a možnost replikace takovýchto studií je značně omezená (Sundström Poromaa & Gingnell, 2014).

Tatáž autorka se dále věnovala tématu koncentrací estradiolu, charakteristických pro menstruační cyklus, v souvislosti s pracovní pamětí. Východiskem pro tuto studii byla hypotéza, že estradiol dokáže do jisté míry regulovat činnost prefrontální kůry mozkové. Ženy s vyššími hladinami estradiolu se v období menopauzy skutečně dopustily v paměťových úlohách méně chyb než ženy, u nichž byly tyto hladiny nižší (Hampson & Morley, 2013). Působení estrogenů na neurální struktury dokládají také Korol a Wang (2018), avšak upozorňují, že zatímco estrogeny dokážou podpořit procesy učení v oblasti hippocampu, dokážou stejně tak nepříznivě působit na procesy učení zprostředkované oblastí *corpus striatum* (tzv. *žíhané jádro*). Na proměny kognitivních funkcí, zejména dlouhodobé paměti, pod vlivem fluktuací ovariálních hormonů během menstruačního cyklu se zaměřil i výzkum, v jehož čele stáli Andreano, Arjomandi a Cahill (2008), avšak tentokrát k proměnným byly přidány hladiny kortizolu, které jsou typické pro stresové situace. Tato studie nenalezla žádný rozdíl v paměti napříč menstruačním cyklem jako takovým, podobně tak nebyla detekována žádná spojitost mezi menstruační fází a stresovým stavem.

V jednotlivých fázích však byly nalezeny významně rozdílné korelace mezi *kortizolem a dlouhodobou pamětí*, a to zejména v průběhu luteální fáze (Andreano et al., 2008).

Naopak spíše nepříznivým účinkům pohlavních hormonů z oblasti klinické psychologie se věnovali Ferree, Kamat a Cahill (2011), kteří uvádí zvýšený výskyt intruzivních vzpomínek v luteální fázi, přičemž frekvence výskytu pozitivně koreluje s hladinou progesteronu. Intruzivní vzpomínky jsou charakteristické svým silným emočním nábojem, který je v této fázi posílen již zmiňovanou vyšší aktivitou amygdaly (Sundström Poromaa & Gingnell, 2014; Van Wingen et al., 2008).

2.2.2 Emotivita a preference

Zatímco estrogény se vyznačují svým excitačním účinkem na nervovou soustavu, progesteronu bývá obecně připisován spíše tlumivý efekt (Feder & Marrone, 1977). Rokyta (2016, 238) tvrdí však právě o estrogenech, že to především ony „*mají podstatný vliv na utváření ženského chování*“.

Aktivita oblastí orbitofrontální kůry, která se významně podílí na reprezentaci a zpracování emocionálních podnětů, může být v průběhu menstruačního cyklu ovlivňována právě hladinami pohlavních hormonů (Protopopescu et al., 2005). Podobně jako Sundström Poromaa a Gingnell (2014) připouští roli orbitofrontálního kortexu v percepci emočních podnětů i Berlin, Rolls a Kischka (2004). Tito autoři přichází se zjištěním, že aktivita oblastí orbitofrontálního kortexu byla před menstruací citlivější vůči neutrálním a negativním podnětům, než tomu bylo v období po menstruaci.

S předmenstruačním obdobím bývá vesměs úzce spjat také pocit únavy a úzkosti, častější je stejně tak výskyt agresivního chování se zvýšenou mírou iritability, přičemž jako pravděpodobná příčina se uvádí prudký pokles hormonu progesteronu, který předchází nástupu menstruace (Rapkin et al., 1997). Důkazy pro toto tvrzení přináší studie, v níž autoři dochází k závěru, že negativní účinky tohoto období nejsou tolik pocíťovány ženami, jejichž hladiny progesteronu zůstávají i v průběhu luteální fáze stabilněji na vyšších hodnotách (Ziomkiewicz et al., 2012). Tato studie podává mimo jiné také důkazy o *bifázickém efektu* progesteronu, což znamená, že vysoké hladiny tohoto hormonu způsobují opačné příznaky v porovnání s těmi, které se dostávají při jeho nízkých hladinách.

Kromě proměnlivých emočních stavů v období menstruace byla pozornost soustředěna také na změny preferencí, které bývají obecně nejlépe pozorovatelné v sociální

oblasti a výběru partnerů. Nejmarkantnější změny jsou patrné zejména v období ovulace, kdy ženy upřednostňují muže s výraznějšími maskulinními rysy a také se symetrickým obličejem (Penton-Voak et al., 1999; Roney & Simmons, 2008). Zajímavé výsledky ohledně změn partnerských preferencí žen během menstruačního cyklu přináší i Gangestad a Thornhill (1998). Autoři této studie se soustředili na skutečnost, zda ženy v období ovulace na základě čichu preferují partnery se symetrickými rysy. Studentky měly k dispozici 41 triček, která byla nošena muži s více či méně symetrickými rysy, přičemž ženy bezprostředně v období ovulace skutečně preferovaly trička mužů, jejichž rysy byly vyhodnoceny jako symetrické (Gangestad & Thornhill, 1998).

Emoční i kognitivní aspekty psychiky tvoří nedílnou součást našeho rozhodovacího procesu. Pokud je tedy hormonální aktivita skutečně schopna na tyto psychické aspekty působit, nedá se zcela vyloučit ani pravděpodobnost, že se současně s nimi podepíše i na samotném procesu rozhodování.

3 HORMONÁLNÍ HLADINY ŽEN V PROCESU ROZHODOVÁNÍ

Počátky studií na zmíněné téma se orientovaly zejména na rozdíl rozhodování mezi pohlavími. Výzkumy však s sebou přinášely otázky ohledně specifikace rizikového chování, které by mělo být zkoumáno. Byrnes a kolektiv (1999, in Herbert, 2018) uvádí, že je podstatné, aby byla tato povaha zkoumaného riziku stanovena, protože např. rozdíl ve výskytu gamblerství mezi pohlavími je podstatně signifikantnější, než je tomu v případě riskantního sexuálního chování.

V závislosti na této skutečnosti vznikaly různé typy rozhodovacích testů, které však měly vesměs za cíl jediné – co nejvíce se přiblížit podmínkám rozhodování skutečného života.

3.1 Metody měření impulzivity a averze k riziku

Od sebeposuzovacích dotazníků se v oblasti impulzivity postupně zájem přesouval k úkolům fungujícím na behaviorální úrovni, jejichž výsledky byly schopny odhalit rozhodovací tendence, které si klinicky nemocní pacienti s poškozením mozku neuvědomovali. Zde uvádíme přehled alespoň některých hojně používaných behaviorálních testů, které jsou v současné době rozsáhle užívány v mapování problematiky rizikového chování a rozhodování nejen v klinické praxi.

3.1.1 Iowa Gambling Task (IGT)

Iowa Gambling Task se vyznačuje zejména velmi dobrou schopností zachytit patologické deficity v rozhodování tam, kde si jich sám proband není často vědom. Jak již bylo zmíněno, tyto deficity jsou příznačné zejména pro organické poškození mozku v oblasti ventromediální prefrontální kůry (Bechara, 2007, in Buelow & Barnhart, 2017). Je patrné, že skutečnost, že si daný jedinec tyto nedostatky ve svém rozhodování neuvědomuje, by znatelně snížila validitu sebeposuzovacích dotazníků měřících impulzivitu (Buelow & Barnhart, 2017). Iowský herní test dokáže mezi pacienty s tímto poškozením velmi dobře diferencovat, přičemž princip testu je následující:

Hráči jsou prezentovány 4 karetní balíčky (A, B, C, D). Zároveň hráč obdrží „půjčku“ v hodnotě 2000 dolarů s jednoznačným zadáním, aby se v průběhu hry pokusil zisk maximalizovat. Následně je vyzván, aby v každém kole snímal jednu kartu z kteréhokoliv balíčku podle toho, jak uzná za vhodné. Sejmutí karty je vždy doprovázeno odměnou v podobě herní peněžní částky, ale stejně tak je tu i riziko, že hráč bude za sejmutí dané karty pokutován, čímž určitou částku ze svého získaného obnosu ztratí.

Zatímco balíčky A a B obsahují odměnu 100 dolarů, balíčky C a D jsou oproti tomuto zisku se svou odměnou 50 dolarů o poznání méně atraktivní. Úměrné zisku jsou však také pokuty, jejichž průměrná výše v případě balíčků A a B značně přesahuje průměrnou hodnotu pokut v balíčcích C a D. Pokud tedy není přítomno poškození ventromediální prefrontální kůry mozkové, měl by proband na tuto skutečnost brzy přijít a svá rozhodnutí jí následně uzpůsobit. Zajímavostí ovšem je, že lidé si „uvědomění“ tohoto principu nejsou vědomi a nadále mají pocit, že jejich rozhodnutí jsou ve své podstatě náhodná, spontánní. Hra standardně končí se sejmutím 100. karty, přičemž proband není o délce hry předem informován (Bechara et al., 1994; Bechara et al., 2005).

3.1.2 Columbia Card Task (CCT)

Columbia Card Task se skládá z 32 karet, které jsou uspořádány ve čtyřech řadách vždy po osmi kartách. Všechny karty jsou otočeny rubem nahoru, přičemž některé karty skrývají „odměny“ a jiné „ztráty“. Pravidla hry jsou následující:

Účastník může otáčet libovolný počet karet, dokud sám nebude chtít, příp. dokud všechny jím otočené karty budou ziskové. Jakmile otočí kartu, která značí ztrátu, kolo hry končí a ztráta je odečtena od původního zisku. Pro každé kolo je vždy účastníkovi sdělen počet skrytých ztrátových karet, hodnota odměny ziskových karet, hodnota ztráty a číslo současného pokusu. Tento test je specifický v tom, že v jeho rámci lze administrovat dvě verze, tzv. *hot or cold version*. Specifikem *hot-verze* tohoto testu je skutečnost, že účastník si dopředu nevolí počet karet, které obrátí. Zkrátka obrací do doby, dokud neotočí ztrátovou kartu, příp. dokud sám neřekne dost. Bylo zjištěno, že tato verze podněcuje aktivitu Systému 1 neboli také již zmiňovaného *dopaminergního systému*.

Specifikem *cold-verze* byla naopak skutečnost, že probandi měli udat pouze *číslo karet*, které by v daném kole otočili, aniž by však konkrétně sdělili, které karty by to byly. Nenásledovala žádná zpětná odezva, úspěšnost svého rozhodnutí se dozvěděli účastníci v tomto případě až na konci testování. Tento způsob naopak vedl k aktivaci oblasti, která by

byla charakteristická pro Systém 2, tzn. *prefrontální kortex* (Figner, Mackinlay, Wilkening, & Weber, 2009).

3.1.3 Haegler's Risk Game (HRG)

Tento test funguje podobně jako IGT i CCT na principu karetní hry, přičemž účastníkovi jsou předkládány páry karet různých hodnot (1-10). Účastník vždy zná hodnotu pouze jedné karty z páru a jeho úkolem je rozhodnout, zda hodnota karty, kterou nevidí, bude podle jeho názoru vyšší nebo nižší.

Zároveň je účastník seznámen s hodnotou zisku, který mu bude připsán, pokud bude jeho tip správný, ale také s možností ztráty, pokud se jeho odhad ukáže jako chybný. Zpravidla jsou zisky a ztráty nějakým způsobem regulovány pravděpodobností dané možnosti. Např. pokud má zobrazená karta hodnotu 9, bude riskantní tipovat, že karta vedle bude mít vyšší hodnotu, tzn. hodnotu 10. Pravděpodobnost, že vyhraje, by byla v takovém případě rovna 1/9. Na druhou stranu však lze zároveň za tento riskantní tip získat větší odměnu (Haegler et al., 2010).

Nespornou výhodou výše uváděných testů je možnost re-testu, jelikož při nich nelze uplatnit efekt učení. Také z toho důvodu se jejich pole působnosti rozšířilo i do klinické oblasti, kdy je snahou predikovat budoucí riskantní chování. Např. The Balloon Analogue Risk Task (BART), jemuž se budeme blíže věnovat v části *Testové metody*, prokázal souvislost s výsledky v rámci testování a následným začátkem užívání tabákových výrobků mladistvými v období tří let od realizace výzkumu (Lejuez et al., 2003), podobně tak byl užíván i v rámci studií zkoumajících tendence rizikového chování u dívek trpících anorexií (Adoue et al., 2015). Haegler's Risk Game byla oproti tomu použita u následující studie, která se již přímo soustředila na souvislost hormonálních hladin s rozhodováním a z níž v tomto výzkumu částečně vycházíme (Derntl, Pintzinger, Kryspin-Exner, & Schöpf, 2014).

3.2 Realizované studie

Jednou ze současných studií je výzkum na vzorku mladých dívek ve věku 11-13 let, při níž byla ke snímání mozku použita magnetická rezonance (De Macks et al., 2016). Výsledky prokázaly, že starší dívky měly již ve vzorcích patrnou vyšší koncentraci estradiolu. Zároveň platilo, že vyšší hladiny testosteronu souvisely s vyšším výskytem riskantního chování, čímž

se výsledky shodovaly se závěry již publikovaných studií (Carney & Mason, 2010; Herbert, 2018).

3.2.1 Hladiny ženských pohlavních hormonů v procesu rozhodování

Na nekonzistentnost dosud realizovaných výzkumů v oblasti lidského rozhodování a rozdílů mezi pohlavími, které bývají zpravidla přisuzovány právě hormonálním hladinám (např. Mather & Lighthall, 2012), upozorňuje detailní studie z roku 2014. Kolektiv autorů si v jejím rámci mimo jiné dává za cíl zmapovat rozdíl mezi pohlavími se zaměřením na riskantnost rozhodování v souvislosti s hormonálními hladinami testosteronu, estradiolu a progesteronu.

K mapování riskantního chování byl použit právě test *Haegler's Risk Game*, přičemž hladina pohlavních hormonů byla stanovena na základě odebraného vzorku slin (Derntl et al., 2014). Pozornost byla věnována také času testování, jelikož testosteron může během dne kolísat. Celkem byly vzorky odebrány v průběhu testování celkem třikrát, čímž mělo být ošetřeno právě kolísání sledovaných hladin hormonů (Derntl et al., 2014; Herbert, 2018).

Pro statistické zpracování získaných dat byla použita ANOVA, přičemž kategorie ženského vzorku byly rozřazeny podle fáze menstruačního cyklu. Autoři z dat vyvozují závěr, že ženy ve folikulární fázi se pro riskantní možnost rozhodovaly déle a byla u nich zaznamenána vyšší úzkostnost než např. u mužů, u nichž byla tato vlastnost také pozorována. Dále byla zjištěna negativní korelace mezi koncentrací progesteronu v luteální fázi a výkonem v úlohách zaměřených na averzi k riziku (Derntl et al., 2014).

VÝZKUMNÁ ČÁST

4 VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Koncept principu působení ženských pohlavních hormonů v kontextu rozhodování nemusí být na první pohled zcela intuitivní. Existuje bezpochyby vícero faktorů, které se na výsledku rozhodovacích procesů třeba i z menší části podílí. Za takové faktory lze považovat nejen stabilní osobnostní charakteristiky a dispozice daného jedince, ale také jakékoliv momentální ladění či prostou únavu (Iodice et al., 2017). Roku 2011 vychází studie s pozoruhodnými závěry o záznamech rozhodování soudců v průběhu několika desítek procesů týkajících se podmíněného propuštění vězňů. Zatímco v brzkých dopoledních hodinách se verdikt pro podmíněné propuštění pohyboval na hranici cca 65 %, v následujících hodinách postupně klesal, až dosáhl téměř 0 %. Po krátké přestávce se však hodnoty navrátily zpět k původním 65 %, odpověď tehdy byla přisuzována klesající hladině glukózy, kdy se během přestávky soudci občerstvili a následné zvýšení její hladiny mělo za následek, že byli opět schopni investovat do případů mentální úsilí a rozhodovat bez primárního soustředění na *status quo*, tzn. nepropuštění (Danziger, Levav, & Avnaim-Pesso, 2011).

Rozhodování je natolik komplexním procesem, že jen stěží bychom mohli tvrdit, že známe všechny proměnné, které na člověka v okamžiku rozhodnutí působí. Z dosud realizovaných výzkumů a studií ovšem vyplývá, že pokud chceme uvažovat o konkrétních dispozicích, které pravděpodobně působí na uvažování jedince v rozhodovací situaci tak, jak nám bylo představeno na příkladu výše, měli bychom se soustředit primárně na již zmiňovanou impulzivitu a úzkostnost (např. Maner & Schmidt, 2006, Miu et al., 2008). Připustíme-li tedy, že hormony jako estradiol a progesteron mohou svými změnami působit na míru projevů impulzivity či úzkostnosti podobně, jako může působit glukóza na mentální schopnosti, pak lze očekávat, že kolísání hormonálních hladin se může obdobně podepsat chování v rizikové situaci.

V této práci vycházíme převážně z výzkumu autorek Derntlové a kolektivu (2014), jenž jsme představili v předchozí kapitole. Cílem, který si v této práci stanovujeme, je zjištění, zda skutečně existuje souvislost mezi vnímáním rizika a kolísajícími hormonálními hladinami u žen s aktivním menstruačním cyklem, u žen užívajících hormonální antikoncepci a u žen v období postmenopauzy. Oproti původnímu výzkumu je právě skupina

žen v období postmenopauzy novým prvkem, pomocí něž se budeme snažit mapovat potenciální efekt nejen hladin konkrétních hormonů, ale i jejich kolísání. Při mapování dílčích charakteristik se budeme mimo jiné soustředit také na impulzivitu v kontextu inhibiční kontroly a aktuální pocíťovanou úzkost, o níž se domníváme, že by mohla být v průběhu cyklu takéž proměnlivá.

5 TYP VÝZKUMU A POUŽITÉ METODY

Již v počátcích výzkumu jsme byli postaveni hned před několik základních otázek, jejichž zodpovězení bylo pro efektivní získávání dat klíčové. První takovou otázku představoval způsob, jakým se rozhodneme řešit skutečnost, že v rámci našeho výzkumu budeme vycházet z pouhého odhadu hormonálních hladin. Je zřejmé, že nejpřesnější výsledky stanovení hladin pohlavních hormonů bychom získali provedením laboratorních odběrů a následného rozboru. Tento způsob s sebou ovšem navzdory své nepochybné efektivitě přináší i nezanedbatelnou časovou, finanční i logistickou náročnost⁹. Za tímto účelem byl vytvořen krátký dotazník, který byl účastnicím prezentován v samotném závěru testování a jehož funkci si přiblížíme v následující kapitole. Právě na jeho základě jsme posléze přiřazovali upraveným datům referenční hodnoty jednotlivých hormonálních hladin, jak bude dále vysvětleno.

Už jen z povahy zkoumaného fenoménu jsme se přiklonili ke kvantitativnímu typu výzkumu, realizován byl jak mezisubjektový, tak vnitrosubjektový design. Ženy s aktivním menstruačním cyklem byly požádány, aby se zúčastnily opakovaného testování za přibližně 14 dní s cílem zachytit rozdíly v behaviorálních testech, jež by mohly odhalit souvislosti s hladinami hormonů – tomuto časovému plánu se budeme blíže věnovat v kapitole o *sběru dat*. Zcela zásadní otázku poté pochopitelně představoval výběr efektivních metod testování.

5.1 Testové metody

Samotnému testování předcházela krátký úvod, během nějž byly účastnice seznámeny s účelem výzkumu a jeho zaměřením, byly poučeny o ochraně osobních údajů a byly seznámeny s instrukcemi pro absolvování následujících testů.

Zatímco k problematice impulzivity lze najít poměrně rozmanité spektrum škál a metod, k mapování rozhodovacího procesu se již celá desetiletí užíval jako metoda první volby zmiňovaný *Iowský herní test*. Ačkoliv byl původně určen především pro klinickou

⁹ Laboratorní odběry byly prováděny autorkami v rámci studie *The impact of sex hormone concentrations on decision-making in females and males* (Derntl et al., 2014), z níž vycházíme, avšak pro náročnost podmínek pro uchovávání odebraných vzorků tak, aby byla posléze možná jejich analýza, jsme od tohoto záměru upustili. Podmínky zahrnují opětovné odběry v průběhu testování, jejich okamžité zapečetění a následné zmrazení pro převoz do laboratoře (Gröschl, 2008, in Derntl et al., 2014).

populaci, následné výzkumy prokázaly, že tento test dokáže zdatně diferencovat určité charakteristiky i u jedinců bez organického poškození mozku.

Dnešní věda nabízí i v této oblasti o něco širší výběr metod, je však třeba mít na paměti, že každá metoda má své limity a podobně jako nacházíme několik pojetí např. u emoční inteligence, můžeme najít různé kontexty také ve vyhodnocování odměny a vnímání rizika. Na tuto skutečnost upozorňuje ve své studii i Buelow a Barnhart (2017), kde porovnávají reliability různých testů, které měří tentýž rys, příp. jeho jednotlivé *aspekty*.

Derntlová a kolektiv (2014) tedy zvolily pro svůj výzkum *Haegler's Risk Game* a tato metoda jistě výsledky o souvislosti hladin progesteronu a úzkosti při výběru rizikovější volby přinesla. Pro náš výzkum jsme zvolili jinou metodu a následně ověříme, zda s její pomocí získáme obdobné výsledky.

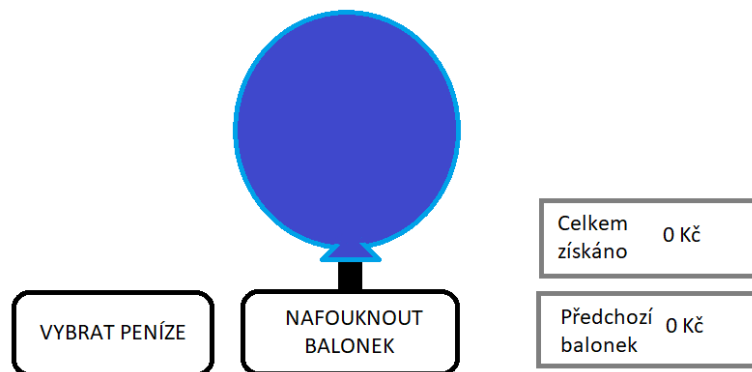
5.1.1 The Balloon Analogue Risk Task (BART)

Test na měření rizikového chování v počítačové podobě prezentuje Carl Lejuez (2002), jehož cílem je simulovat riskantní chování za realistických podmínek rozhodovacích situací v běžném životě. V rámci počítačového testu je probandovi vždy prezentován nafukovací balonek jedné ze tří sad, jehož pumpováním má dotýčný příležitost získat peněžní odměnu.

Nafukování balonku probíhá vždy stiskem tlačítka, přičemž účastník je při každém stisku nucen balancovat nad úvahou potenciální ztráty, ale i možného zisku. Prasknutí balonku, kdy účastník ztrácí peněžní obnos daného kola, je totiž nepředvídatelné. Každému balonku je přiřazena určitá pravděpodobnost prasknutí na základě toho, z jaké barevné sady pochází. Celkem jsou tyto sady tři: modrá, oranžová a žlutá. Doporučením pro výchozí nastavení je počet 10 balonků na jednu sadu. Pro každou tuto sadu kolísá pravděpodobnost prasknutí v poměru 1:8, 1:32 a 1:128. Pokud je tedy vygenerován např. modrý balonek s pravděpodobností prasknutí 1:128, pak po prvním úspěšném přifouknutí se tato pravděpodobnost prasknutí zvýší na 1:127. Každé úspěšné přifouknutí balonku má za následek nárůst odměny, která ovšem bude ztracena, pokud se účastník rozhodne pokračovat a při následujícím pokusu o nafouknutí balonek praskne. Každý stisk tlačítka tedy přináší větší potenciální riziko, ale zároveň i vyšší možnou odměnu (Lejuez et al., 2002).

Účastník si však nikdy není vědom přesné částky, kterou za balonek, jenž zrovna nafukuje, získává. Hodnotu peněz těchto balonků zjistí až v případě, že balonek nepraskne, tzn. účastník stihne peníze z dočasného konta vybrat – hodnota předchozího vybraného

balonku se poté zobrazí v kolonce pod stavem celkového konta a hráč začíná opět s novým balonkem. Ilustrační příklad celkového rozvržení tohoto úkolu lze vidět na následujícím obrázku:



Obrázek č. 4: Ilustrativní rozvržení testu The Balloon Analogue Risk Task

Originální implementaci baterii testu lze najít v softwaru PEBL (Mueller & Piper, 2014).

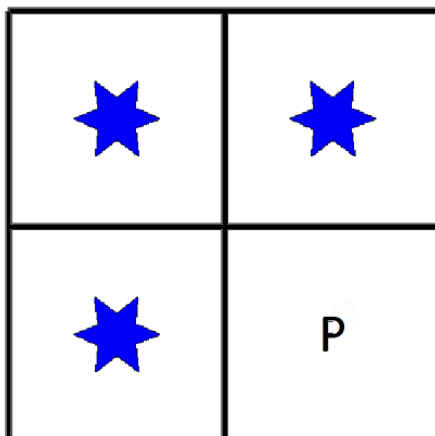
Ačkoliv za primární skóre BART jsou považovány zprůměrované počty stisknutí tlačítka *Nafouknout balonek* u těch balonků, které hráč stihl vybrat, tzn. nepraskly, a na jejich základě je poté vyhodnocena míra vnímání rizika a rizikového chování každého jednotlivého účastníka, nabízí tento test o poznání širší spektrum dat. Další ukazatele, které mohou být v rámci sledování různých charakteristik přínosné, jsou např. typy zobrazovaných balonků, vybrané peníze v rámci jednotlivých kol i obnos celkového konta. Zaznamenáván je mimo jiné také reakční čas.

Reliabilita BART byla propočítána na hodnotu $>0,7$, konkrétně pro reliabilitu test-retest je pak tato hodnota $0,77$ (White, Lejuez, & de Wit, 2008).

5.1.2 Go/No-Go Task

Model testu Go/No-Go, což je klasický test zaměřený na impulzivní reakce daného jedince, měl v rámci našeho výzkumu podobu mřížky se čtyřmi poli, v jejichž středu se nacházel symbol hvězdy. Tuto verzi testu lze stejně jako předchozí metodu nalézt implementovanou v bateriích softwaru PEBL (Mueller & Piper, 2014), kdy vždy skutečnému testování předchází 10 cvičných pokusů a v jejichž rámci je případně účastník upozorněn na chybnou reakci. Po absolvování těchto úvodních kol již účastník zpětnou vazbu v průběhu reálného testování nedostává.

Klikněte myší, pokud uvidíte P



Obrázek č. 5: Ilustrativní zobrazení testu Go/No-Go Task

Originální implementaci této baterie lze najít v programu PEBL (Mueller & Piper, 2014).

Po spuštění testu se vždy v jednom z těchto polí místo symbolu hvězdy objeví písmeno P nebo písmeno R. Test jako takový má dvě části. V první části je od účastníka vyžadováno, aby reagoval kliknutím, jakmile se na místě hvězdy zobrazí písmeno P. Pokud se ovšem objeví písmeno R, úkolem účastníka je započatou reakci *inhibovat*, tedy nereagovat. Ve druhé části se pak úlohy těchto stimulů vymění a úkolem účastníka je reagovat kliknutím při zobrazení písmene R, a naopak při zobrazení písmene P se reakce zdržet.

Podstatným faktorem v průběhu testování je skutečnost, že v obou částech vždy převažují stimuly, u nichž se reakce účastníka očekává, tzn. v první části se častěji zobrazuje písmeno P, zatímco ve druhé části potom písmeno R (stimuly vyžadující aktivitu převažují v poměru 8:2).

Výsledné skóre následně vyvozujeme z počtu chyb, tzn. případů, kdy byla od účastníka očekávána reakce, která nepřišla, nebo případů, kdy účastník reagoval kliknutím, přestože reagovat neměl.

5.1.3 STAI-6

Sebeposuzující inventář z dílny Charlese Spielberga, na jehož následných modifikacích a finální podobě se podíleli dále i jeho kolegové Gorsuch, a Lushene, vznikl již od roku 1964 především za účelem vytvoření psychodiagnostického nástroje, s jehož pomocí by bylo možno měřit úzkost nikoliv pouze coby *rys* či *vlastnost*, tedy *úzkostnost*, ale také coby

momentální stav, tedy *úzkost*. Úkolem mapovat tyto dva konstrukty mají dvě subškály, jež se označují jako STAI-1 a STAI-2, každá o 20 položkách (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1968)¹⁰.

V návaznosti na tuto Spielbergerovu metodu vznikaly i revidované formy, s nimiž se můžeme setkat pod názvy STAI X a STAI Y. Klíčovým rozdílem mezi nimi je zejména lepší diferenciacie úzkosti a depresivních stavů u formy STAI Y, dokladem čehož je také lepší *simple structure*¹¹ v porovnání s formou STAI X.

V současné době je nejpoužívanější forma STAI Y dostupná hned ve 12 jazycích, přičemž slovenský překlad předchozí verze metody STAI X byl vydán roku 1980 pod názvem *Dotazník na meranie úzkosti a úzkostlivosti v rámci Psychodiagnostických a didaktických testů* a tento překlad se u nás používá dodnes (Müllner, Ruisel, & Farkaš, 1980).

Pro účely měření aktuálně pociťované úzkosti jsme se vzhledem k délce celkového testování rozhodli pro zkrácenou verzi inventáře s názvem STAI-6, jež byla vytvořena autorkami Marteau a Bekkerovou (1992). Tato verze se skládá z 6 položek, u nichž stejně jako v originální verzi respondent na stupnici čtyřbodové Likertovy škály označuje, jak moc jej dané tvrzení vystihuje (1 – vůbec ne, 2 – jen trochu, 3 – docela dost, 4 – velmi). Šestice položek byla z kompletního inventáře vybrána na základě stanovení reliability vnitřní konzistence, přičemž klíčovým vodítkem byla hodnota *korelace prvek-celek*. Následně byly dle těchto hodnot vybrány 3 nejlépe korelující položky z řady tvrzení zaměřených na *přítomnost úzkosti* a 3 nejlépe korelující položky zaměřené na její *absenci* (tzv. reverzní položky). Příklad tohoto přehledu a ukázková tvrzení, která jednotlivé kategorie zastupují, znázorňuje tabulka č. 3.

¹⁰ Za zmínku stojí také skutečnost, že v průběhu let se objevovaly různé adaptace této metody upravené pro specifické vzorky populace. Spielberger je v návaznosti na tuto metodu autorem také State-Trait Anger Scale (STAS), State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI) a dále i State-Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) (např. Spielberger & Sydeman, 1994).

¹¹ *Simple structure* je konceptem L. Thurstonea. Ve zkratce se jedná o stav, kdy jsou položky metody v rámci faktorové analýzy či metody hlavních komponent určitým faktorem syceny více, zatímco jiné méně, tzn. každá položka se ideálně soustředí na jeden určitý faktor. V rámci statistických zpracování se poté můžeme setkat s postupy, jež potenciálně umožňují *simple structure* dosáhnout. Příkladem takového postupu může být rotace VARIMAX s Kaiserovou normalizací.

Tabulka č. 1: Příklad korelací prvek-celek v rámci STAI-1 dle Marteau a Bekkerové (1992)

Položka č.	Příklad tvrzení	r
1	<i>Jsem klidný, pokojný.</i>	0,71
2	Jsem bezstarostný.	0,66
3	<i>Jsem napjatý.</i>	0,62

Pozn. kurzívou jsou označeny položky, které disponují nejsilnější korelací vůči zbytku škály – tyto položky se soustředí jak na přítomnost úzkosti, tak na její absenci.

V manuálu této zkrácené verze autorky v rámci vyhodnocování vychází z původních norem stanovených samotnými autory, jen v tomto případě je pro získání interpretovatelného skóru nutno vynásobit získaný hrubý skór 20/6 (Bekker, Legare, Stacey, O'Connor, & Lemyre, 2003).

Na závěr testování byly účastnice formou krátkého dotazníku požádány o sdělení určitých specifík svého menstruačního cyklu. Informace, které byly pro zpracování dat klíčové, se týkaly zejména průměrné délky menstruačního cyklu, aktuálního dne cyklu a užívání hormonálních přípravků, zejména pak hormonální antikoncepce. Poslední otázka umožňovala značně široké spektrum odpovědí – účastnice zde byly dotázány na jakékoliv jiné faktory, o kterých se domnívají, že by mohly mít vliv na jejich hormonální hladiny, např. užívání léků na vysoký tlak, užívání tabákových výrobků, onemocnění štítné žlázy apod. (celý dotazník lze nalézt v příloze č. 3).

Účastnicím, které projevíly zájem o celkové výsledky testování, byla poskytnuta možnost zanechat na sebe kontakt (nejčastěji e-mailovou adresu), která byla ovšem zaznamenávána na arch zvlášť, a nebylo ji tedy možno přiřadit ke konkrétnímu testu ani dotazníku.

5.2 Formulace hypotéz ke statistickému testování

Hypotézy, které jsme následně chystali podrobit statistickému testování, se zaměřují především na výsledky získané v testu BART, tedy na míru rizikového chování v rozhodovací situaci. Ve svých hypotézách neopomeneme ani reakční čas, který může mnohé vypovědět o tom, jak dlouho účastnice v případě rizikového chování nad konečnou volbou váhaly.

Ke zhodnocení impulzivity poslouží hypotézy týkající se počtu chyb v úkolu zaměřeném na impulzivitu, konkrétně na úrovně inhibičních schopností, tzn. Go/No-Go Task. Mapován bude pochopitelně nikoliv pouze rozdíl mezi skupinami žen, ale i rozdíl v rámci kolísajících hladin hormonů.

V rámci následně uváděných hypotéz vycházíme např. z úvahy, že pokud kolísání hormonů způsobuje změny v impulzivité, budou ženy se spíše stabilními hladinami dosahovat lepších výsledků, než je tomu v případě žen, u nichž jsou tyto hladiny proměnlivé. Stejně tak se můžeme domnívat, že pokud mají ženy ze skupiny v období postmenopauzy menší tendence riskovat, budou nad svou volbou více váhat, což se odrazí na čase potřebném k finálnímu rozhodnutí. Níže tedy uvádíme výčet hypotéz, ke kterým se v následující kapitole vyjádříme na základě výsledků statistického zpracování.

H1: Mezi jednotlivými skupinami žen s rozdílnými hormonálními hladinami existuje signifikantní rozdíl v míře riskantního chování.

H1.1: Ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů riskují v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem signifikantněji méně.

H1.2: Ženy s aktivním menstruačním cyklem neužívající hormonální antikoncepci se v porovnání s uživatelkami hormonální antikoncepce v míře riskantního chování signifikantně liší.

H2: Mezi jednotlivými skupinami žen existuje signifikantní rozdíl v míře inhibiční kontroly.

H2.1: Ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů se v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem dopouští signifikantněji méně chyb v úlohách zaměřených na inhibiční kontrolu.

H2.2: Počet chyb v úloze zaměřené na impulzivitu v kontextu inhibiční kontroly negativně koreluje s věkem žen.

H3: Hladina progesteronu u žen s aktivním menstruačním cyklem, které neužívají hormonální antikoncepci, signifikantně souvisí s mírou riskantního rozhodování.

H3.1: U žen s aktivním menstruačním cyklem, které se účastnily po 14 dnech opakovaného testování s rozdílnými hladinami pohlavních hormonů, existuje signifikantně významný rozdíl v míře riskantního rozhodování.

H3.2: Hladina progesteronu u žen s aktivním menstruačním cyklem signifikantně souvisí s mírou pociťované úzkosti.

H4: Hladina estrogenu u žen s aktivním menstruačním cyklem signifikantně koreluje s reakčním časem potřebným pro učinění riskantního rozhodnutí.

H4.1: Hladina estrogenu u žen s aktivním menstruačním cyklem signifikantně souvisí s mírou pociťované úzkosti.

6 SBĚR DAT A VÝZKUMNÝ SOUBOR

Jednou z dalších otázek, jež vyplývala z volby výzkumu kvantitativního typu, byla samotná metoda sběru dat. Za tímto účelem byla realizována pilotní studie, jíž se účastnilo 7 žen¹² a jejímž primárním cílem bylo definování konečné podoby sběru dat tak, aby celý proces byl pro účastnice co nejpříjemnější a zároveň co nejefektivnější.

6.1 Pilotní studie

Jako první návrh bylo zejména díky snadné dostupnosti zvažováno online testování, které by umožnilo získat početnější výzkumný vzorek. V průběhu pilotní studie s tímto rozvržením se však objevovaly účastnice, které vykazovaly zvýšenou míru úzkostlivosti v reakci na testování pouze pomocí počítače bez přítomnosti experimentátora či jiného lidského faktoru. Tato skutečnost mohla být dána poměrně širokým věkovým rozpětím účastnic, přičemž specifická skupina populace práci s počítačem vnímá spíše negativně či v jeho používání není dle svých slov „příliš zběhlá“. Tento fenomén bývá označován také jako *technostres* a diskutuje se o jeho vlivu na produktivitu člověka (Tarafdar, Tu, Ragu-Nathan, & Ragu-Nathan, 2007).

Ačkoliv se tedy na první pohled zdál sběr dat pomocí online implementací zmiňovaných metod úspornější a obecně výhodnější, výpovědní hodnota by výše uvedenou skutečností mohla být znatelně zkreslena. Po tomto sdělení ze strany účastnic a následném zvážení s ohledem také na povahu shromažďovaných dat se jevílo jako přínosnější osobní setkání v rámci předem domluvených hromadných termínů za přítomnosti výzkumnice a převedení dotazníku do papírové formy.

6.2 Sběr dat a etické hledisko

Samotný sběr dat interaktivních testů (BART a Go/No-Go Task) byl realizován za pomoci softwaru *The Psychology Experiment Building Language (PEBL)* (Mueller & Piper, 2014), přičemž papírové verze dotazníků byly posléze převedeny do digitální formy prostřednictvím nástroje PsyToolkit (Stoet, 2010; 2017).

¹² 4 ženy s aktivním menstruačním cyklem, 3 ženy v období postmenopauzy

Sběr byl tedy realizován v několika etapách. Hromadného termínu se mohly ženy zúčastnit bez ohledu na to, do jaké ze tří skupin spadaly (*ženy s aktivním menstruačním cyklem, ženy užívající antikoncepci, ženy v období postmenopauzy*), jelikož roztřídění dat probíhalo až posléze.

Účastnice, které uvedly, že mají pravidelný cyklus, neužívají hormonální antikoncepci a nejsou u nich přítomny jiné faktory, které by mohly mít na hladiny jejich hormonů zásadní vliv, byly následně požádány, aby se zúčastnily opakovaného testování s odstupem 14 dní. Za tímto účelem byl každé účastnici vygenerován jedinečný kód, který byl následně použit pro spárování výsledků. Cílem bylo zmapovat potenciální rozdíly ve výkonu v rámci úkolů zaměřených na inhibiční kontrolu, rizikové rozhodování a následně i zhodnocení míry aktuálně pociťované úzkosti.

Tato forma opakovaného testování plnila posléze ještě jeden účel – pomocí něj docházelo k nepřímému ověřování uváděné pravidelnosti cyklu (např. pokud žena při prvním testování uvedla průměrnou délku svého cyklu 28 dní a v den prvního testování byl její aktuální den 22, pak by za předpokladu pravidelného 28denního cyklu při retestu za 14 dní měla jako aktuální den uvést 8. den menstruačního cyklu). Nutno ovšem zmínit, že určité odchylky (± 2 dny) byly tolerovány.

Jak jsme již dříve uváděli, všechny účastnice byly v úvodu poučeny o ochraně osobních údajů, o anonymitě a o možnosti z výzkumu kdykoliv bez udání důvodu odstoupit. I k tomuto účelu sloužil přidělený kód, avšak žádná z účastnic jej pro tento účel nevyužila.

Etické náležitosti byly účastnicím sděleny nejen ústně v úvodu testování, ale stejně tak byly více rozvedeny na úvodní straně dotazníku (viz příloha č. 3), který byl rozdán ještě před samotným započítáním testování, ač jej vyplňovaly účastnice vzhledem k osobnímu charakteru otázek až v samém závěru, tzn. po absolvování testů BART a Go/No-Go Task.

6.3 Výzkumný soubor

Finální výzkumný soubor, na nějž jsme aplikovali statistické postupy, byl vybrán nepravděpodobnostní metodou příležitostného výběru a metodou sněhové koule z populace netěhotných žen a nekuřáček s aktivním menstruačním cyklem, žen užívajících hormonální antikoncepci a žen v období postmenopauzy. Vycházíme totiž z předpokladu, že impulzivita a úzkostnost se projevují v souvislosti s prudkým kolísáním hormonů v počátku luteální fáze a prudkým poklesem progesteronu před jejím koncem. Pokud tedy připouštíme, že změny

v rozhodování nemusí být nutně způsobeny přímo samotnou *hladinou hormonů* jako takovou, ale spíše hormonálním kolísáním a výkyvy, bylo by vhodné zajistit takovou skupinu žen, u nichž by toto kolísání bylo alespoň do jisté míry stabilnější. Jako kontrolní skupina tedy byly oproti původní studii zahrnuty také ženy v období postmenopauzy, o jejichž hladinách pohlavních hormonů lze předpokládat, že jsou relativně stabilní, a sice nízké. K podstatně menšímu kolísání těchto hormonů dochází také u žen, které užívají hormonální antikoncepci, proto i tyto respondentky byly, ač v menším měřítku, do výzkumu zahrnuty.

Kritériem pro zařazení do analýzy byla v případě žen, jež neužívají antikoncepci, pravidelnost menstruačního cyklu a nepřítomnost faktorů, které by tuto pravidelnost mohly významně narušovat. Toto kritérium bylo zcela klíčové, jelikož v případě odchylek menstruačního cyklu by nebylo možno učinit efektivní odhad. Skutečností zůstává, že nám tyto nároky působily poměrně významnou redukci výběrového souboru. Data vyřazených účastnic byla ovlivněna množstvím faktorů – jedna účastnice nemohla být zařazena z důvodu probíhající hormonální léčby, dvě z důvodu hormonální nerovnováhy a až čtyři další účastnice z důvodu gynekologického onemocnění či aktuálního užívání léků, které pravidelnost cyklu ovlivnily.

Tabulka č. 2: Četnosti účastnic v jednotlivých kategoriích

<i>Kategorie účastnice</i>	<i>Zastoupení (n)</i>	<i>Průměrný věk</i>	<i>SD</i>
<i>Aktivní ms cyklus</i>	19	26,68	8,06
<i>Užívající HA</i>	8	30,5	10,34
<i>Období postmenopauzy</i>	13	55,92	6,51
<i>Celkový soubor</i>	40	37,9	14,94

Věkové rozpětí souboru odpovídá rozmezí 16–68 let. V kategorii žen s aktivním menstruačním cyklem jsme se dále soustředili zejména na ženy ve věkovém rozmezí 20–35 let, jelikož zejména tohle je období, kdy jsou proměny hladin hormonů nejstabilnější. Pouze jediná účastnice byla mladší 18 let, což je období, kdy ještě hormonální hladiny nemusí být ustálené, avšak z analýzy vyřazena nebyla na základě užívání hormonální antikoncepce, která kolísání těchto hladin reguluje.

Následující tabulka uvádí počet měření v rámci výzkumného souboru, zahrnuta jsou i opakovaná testování žen po 14 dnech s menstruačním cyklem bez hormonální antikoncepce.

Tabulka č. 3: Realizovaný počet měření v rámci výzkumného souboru

<i>Ženy mající...</i>	<i>Fáze cyklu</i>	<i>Počet realizovaných měření</i>
<i>...kolísající hormonální hladiny</i>	Folikulární fáze	16
	Luteální fáze	15
<i>...spíše konstantní hladiny hormonů</i>	Užívající HA	8
	Postmenopauza	13
<i>Celkový počet měření</i>		52

7 PRÁCE S DATY A JEJÍ VÝSLEDKY

Pro následné třídění a vyhodnocování dat za pomoci statistických postupů a analýzy byly použity programy MS Excel a Statistica. Prvním krokem bylo třídění a zhodnocení, která ze získaných dat splňují podmínky pro zpracování v následné analýze. Dalším postupem bylo spárování výsledků interaktivních testů BART a Go/No-Go Task s dotazníky na základě vygenerovaných kódů, po němž následovalo označení jednotlivých kategorií – 0 byly označeny ženy, které neužívaly hormonální antikoncepci a jejich cyklus byl pravidelný, 1 značila ženy v období postmenopauzy a 2 označovala uživatelky hormonální antikoncepce.

V průběhu analýzy dat jsme však byli postaveni hned před několik problémů. Jak jsme již předesílali, první z nich spočíval v nalezení přijatelného způsobu, jakým se lze vypořádat s odhady hormonálních hladin. Další problém mohly představovat různé délky menstruačních cyklů jednotlivých účastnic – zejména pro určení hladin progesteronu je klíčové znát délku cyklu, jelikož hladiny tohoto hormonu se zvyšují až ve druhé fázi, tzn. fázi *luteální*, která je sice v porovnání s fází folikulární stabilnější (její délka se pohybuje mezi 14-16 dny), avšak o to těžší je určení jejího přesného začátku.

Poměrně elegantním řešením je v takovém případě lineární transformace, která převede rozdílné délky cyklu na klasických 28 dní – tento postup aplikovala při odhadech hormonálních hladin např. Sadková (2016). Následně jsme k získaným hodnotám přiřadili referenční hodnoty hormonů v průběhu menstruačního cyklu, které vznikly zprůměrováním laboratorně naměřených hodnot v rámci výzkumů s tímto zaměřením (Choe, Khan-Dawood, & Yusoff-Dawood, 1983).

V rámci analýzy byla nalezena jediná extrémní hodnota (*outlier*) u jedné z účastnic coby odpověď na otázku týkající se průměrné délky cyklu (43 dní), respondentka se ovšem v době testování nacházela na samém začátku svého cyklu, což bylo důvodem, proč její data nebylo nutno vyřadit¹³. Údaj 43 dní se ovšem již nezapočítával do výpočtu průměrné délky cyklu u žen s aktivním menstruačním cyklem, který byl následně použit pro zmíněnou lineární transformaci. Pro kategorii žen s aktivním menstruačním cyklem jsme tak vypočítali průměrnou délku menstruačního cyklu 28,5 dní (min = 21; max = 33; SD = 2,24).

¹³ V této fázi lze předpokládat, že hladiny jejich pohlavních hormonů byly povšechně nízké.

K přepočítaným dnům poté bylo možno dosadit předpokládané referenční hodnoty progesteronu a estrogeneru (např. je-li referenční hodnota progesteronu v prvním dni cyklu průměrně rovna hodnotě 0,2 ng/ml, ženám, jež se v prvním dni cyklu nacházely, jsme tuto hodnotu přiřadili).

V rámci deskriptivních statistik uvádíme níže tabulky s hodnotami naměřenými pro jednotlivé testy a skupiny žen.

Tabulka č. 4: Deskriptivní statistiky testu The Balloon Analogue Risk Task

Skupina žen	Počet	Průměr	Minimum	Maximum	SD
...s aktivním ms cyklem	31	11,48	3,88	26,81	5,96
...v období postmenopauzy	13	9,80	2,89	18,17	4,60
...užívající HA	8	8,28	2,51	15,63	4,17

Tabulka č. 5: Deskriptivní statistiky počtu chyb testu Go/No-Go Task

Skupina žen	Počet	Průměr (%)	Minimum (%)	Maximum (%)	SD (%)
...s aktivním ms cyklem	31	6,9	0,6	15,3	3,3
...v období postmenopauzy	13	4,2	1,9	6,9	1,9
...užívající HA	8	6,1	1,3	9,7	3,0

Pozn. program uvádí vždy procentuální porovnání počtu správných/chybných úkonů.

Tabulka č. 6: Deskriptivní statistiky výsledků STAI-6

Skupina žen	Počet	Průměr	Minimum	Maximum	SD
...s aktivním ms cyklem	31	38,82	20,00	66,67	13,73
...v období postmenopauzy	13	36,15	23,33	56,67	11,61
...užívající HA	8	41,67	30,00	56,67	9,43

Následně můžeme přejít k testování statistických hypotéz, které jsme si vytyčili v předchozí kapitole. K jejich ověřování používáme vesměs neparametrické testy na základě prozkoumání rozdělení veličin, jak je blíže specifikováno dále v textu. U jednotlivých tabulek vždy uvádíme číslo hypotézy, k níž se prezentovaný test vztahuje.

Tabulka č. 7: H1: Rozdíl mezi jednotlivými skupinami žen v míře riskantního rozhodování

<i>Porovnání z' statistik mezi jednotlivými skupinami na základě Kruskal-Wallisova testu: $H(2, n=52) = 1,94; p = 0,38$</i>			
	Aktivní ms cyklus	Uživatelky HA	Období postmenopauzy
Aktivní ms cyklus	-	1,37	0,57
Uživatelky HA	1,37	-	0,79
Období postmenopauzy	0,57	0,79	-

Jak je z uváděné tabulky patrné, Kruskal-Wallisova analýza rozptylu neodhalila signifikantní rozdíl mezi skupinami jednotlivých žen v míře riskování udávané výsledkem testu BART, o první hypotéze včetně jejích dílčích částí tedy nemůžeme rozhodnout.

Po ověření normálního rozdělení proměnné chybového skóru testu Go/No-Go pomocí Shapir-Wilkova testu normality ($SW-W = 0,97$; $p = 0,17$) a přezkoumání rozptylu byla provedena Welchova ANOVA, která již přinesla signifikantní výsledky (Welchovo $F(2) = 5,6$; $p = 0,013$).

Abychom však přesně zjistili, mezi kterými skupinami se signifikantní rozdíl nachází, zvolili jsme Tukeyho post-hoc test (viz tabulka č. 10).

Tabulka č. 8: H2: Rozdíl mezi jednotlivými skupinami žen s různými hladinami hormonů v inhibiční kontrole nalezený Tukeyho post hoc testem

	<i>Post hoc Tukeyho HSD test</i>		
	Aktivní ms cyklus	Uživatelky HA	Období postmenopauzy
Aktivní ms cyklus	-	0,78	0,024*
Uživatelky HA	0,78	-	0,34
Období postmenopauzy	0,024*	0,34	-

Skutečnost nalezení signifikantních výsledků nás tedy opravňuje k ověření následující dílčí hypotézy, a sice že ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů disponují lepší inhibiční kontrolou, tzn. v úkolech typu Go/No-Go se tyto ženy dopouští významně menšího počtu chyb v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem. Zvolen byl Welchův test pro dva nezávislé výběry, přičemž vzhledem k faktu, že se jedná o levostrannou hypotézu, bylo nutno takto získanou p-hodnotu vydělit dvěma, výsledek je poté vysoce signifikantní ($p < 0,001$, přičemž v tabulce č. 11 je p-hodnota záměrně zaokrouhlena).

Tabulka č. 9: H2.1: Rozdíl mezi ženami s aktivním menstruačním cyklem a ženami v období postmenopauzy v inhibiční kontrole

Průměr žen s aktivním ms cyklem	Průměr žen v postmenopauze	t statistika	stupně volnosti	p-hodnota (oboustranná)
6,90*	4,20*	3,35*	37*	0,002*

Pro následné ověření hypotézy, nakolik tento výsledek může souviset se samotným věkem účastnic, jsme zvolili Spearmanův korelační koeficient – důvodem pro použití neparametrické metody je v tomto případě proměnná věku, jež na základě provedení Shapiro-Wilkova testu normality nemá normální rozdělení (SW-W = 0,90; $p < 0,001$). Provedená korelace následně skutečně stanovila středně silný negativní vztah mezi věkem účastnice a počtem chyb v úloze zaměřené na impulzivní jednání, $r = -0,45$; $p < 0,05$.

V případě ověřování vztahu hladin progesteronu a skórem riskantního chování získaného v testu BART Spearmanův korelační koeficient však neshledal žádný významný vztah ($r = 0,004$). Podobně tak nebyl nalezen signifikantní rozdíl v případě skupiny žen, jež se zúčastnily opakovaného testování po 14 dnech v rámci zachycení případných změn v míře rizikového rozhodování. Významný vztah nebyl Spearmanovým korelačním koeficientem nalezen ani v případě vztahu hladin progesteronu a aktuálně pociťované úzkosti ($r = 0,11$) či vztahem reakčního času a hladiny estrogenu ve skupině dívek s aktivním menstruačním cyklem ($r = -0,08$).

Na závěr jsme se rozhodli ověřit hypotézu, že ženy v období postmenopauzy se vyznačují delším reakčním časem potřebným k riskantnímu rozhodnutí oproti skupině žen s aktivním cyklem. Za tímto účelem jsme se rozhodli využít Mann-Whitneyův U test, který skutečně odhalil signifikantní rozdíl, avšak nikoliv v očekávaném směru.

Tabulka č. 10: Rozdíl v reakčním čase před riskantním rozhodnutím mezi skupinou žen s aktivním menstruačním cyklem (0) a ženami v období postmenopauzy (1)

	Mann-Whitneyův U Test (s korekcí na spojitost)				
	Součet pořadí (0)	Součet pořadí (1)	U	p-hodnota	AUC
Reakční čas	606	384	110	0,02*	0,27 ¹⁴
Rozsah sk.	31	13			

Vzhledem k většímu množství dílčích hypotéz uvádíme dále pro přehlednost už jen stručný přehled spolu s konečným rozhodnutím o jejich platnosti.

¹⁴ AUC je ukazatel míry účinku Mann-Whitneyova U testu, který nám říká, jaká je pravděpodobnost, že při náhodném vylosování prvků z obou skupin, bude mít prvek ze skupiny 1, tj. žen v období postmenopauzy, vyšší hodnotu než prvek z druhé skupiny, tj. ženy s aktivním menstruačním cyklem.

7.1 Výsledky ověření platnosti statistických hypotéz

H1: Mezi jednotlivými skupinami žen s rozdílnými hormonálními hladinami existuje signifikantní rozdíl v míře riskantního chování.

H1.1: *Ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů riskují v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem signifikantněji méně.*

H1.2: *Ženy s aktivním menstruačním cyklem neužívající hormonální antikoncepci riskují v porovnání s uživatelkami hormonální antikoncepce signifikantněji více.*

Na základě provedení Kruskal-Wallisovy analýzy rozptylu nebyl shledán signifikantní rozdíl, který by umožňoval přijetí hypotéz o rozdílu v míře riskantního chování mezi jakýmkoliv z výše uváděných skupin.

H2: Mezi jednotlivými skupinami žen existuje signifikantní rozdíl v míře inhibiční kontroly.

H2.1: *Ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů se v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem dopouští signifikantněji méně chyb v úlohách zaměřených na inhibiční kontrolu.*

H2.2: *Počet chyb v úloze zaměřené na impulzivitu v kontextu inhibiční kontroly negativně koreluje s věkem žen.*

V případě hlavní hypotézy byl Welchovou ANOVA nalezen signifikantní rozdíl, tudíž tuto hypotézu přijímáme. První dílčí hypotézu taktéž přijímáme, tentokrát na základě signifikantních výsledků získaných Welchovým t-testem pro dva nezávislé výběry. Spearmanovův korelační koeficient následně u druhé dílčí hypotézy našel statisticky významnou korelaci mezi věkem a inhibiční kontrolou v záporném směru. I tuto hypotézu tedy můžeme přijmout.

H3: Hladina progesteronu u žen s aktivním menstruačním cyklem, které neužívají hormonální antikoncepci, signifikantně souvisí s mírou riskantního rozhodování.

H3.1: *U žen s aktivním menstruačním cyklem, které se účastnily po 14 dnech opakovaného testování s rozdílnými hladinami pohlavních hormonů, existuje signifikantně významný rozdíl v míře riskantního rozhodování.*

H3.2: *Hladina progesteronu u žen s aktivním menstruačním cyklem významně souvisí s mírou pocívaného úzkosti.*

Ani u jedné z výše uvedených hypotéz se nám nepodařilo pomocí párového t-testu (H3.1) ani Spearmanova korelačního koeficientu (H3, H3.2) nalézt významné hodnoty, které by nám umožnily hypotézy přijmout.

H4: Hladina estrogenu u žen s aktivním menstruačním cyklem významně koreluje s reakčním časem potřebným pro učinění riskantního rozhodnutí.

H4.1: *Ženy v období postmenopauzy s nízkými hladinami pohlavních hormonů se vyznačují významně vyšším množstvím času potřebného pro učinění riskantního rozhodnutí v porovnání s ženami s aktivním menstruačním cyklem.*

Spearmanův korelační koeficient nenalezl statisticky významný vztah mezi hladinami estrogenu a časem potřebným k učinění riskantního rozhodnutí. O této hypotéze tedy nemůžeme rozhodnout.

Mann-Whitneyův U test na druhou stranu našel v případě dílčí hypotézy významný rozdíl v reakčním čase mezi skupinami žen s aktivním cyklem a ženami v období postmenopauzy, ačkoliv tedy rozdíl nevyšel v očekávaném směru – součet pořadí druhé skupiny žen je nižší. Hypotézu bychom tedy mohli přijmout v případě, že by hodnota této skupiny byla vyšší.

8 DISKUZE

Kdykoliv se zaměříme na zkoumání určitého fenoménu, budeme vždy stát před otázkou, zda nalezeným faktorům nepřipisujeme větší moc, než jakou ve skutečnosti mají. Vezmeme-li navíc v našem případě v úvahu multifaktoriální povahu lidského rozhodování, platí toto tvrzení téměř dvojnásob.

Za jeden z těchto faktorů, který se během procesu projevuje, bývá považována impulzivita. K souvislosti impulzivity s rozhodováním se vyjadřovala řada autorů, např. Lejuez (2002) tvrdí, že riskantní chování jako takové je impulzivitě příbuzné, avšak z fenomenologického hlediska se dle něj jedná o dva samostatné jevy. Není tedy nikterak překvapivé, že kontext rozhodování a impulzivního jednání je pro výzkumníky v této oblasti předmětem zájmu, ačkoliv názory na problematiku se často významně liší (např. Perales et al., 2009; Chambers & Potenza, 2003; Romer, 2010).

Náš výzkum potvrdil signifikantní rozdíl v impulzivitě ve smyslu inhibiční kontroly mezi ženami s aktivním menstruačním cyklem a ženami v období postmenopauzy. Druhá skupina žen se vyznačovala menším počtem chyb v úloze zaměřené na impulzivitu, a ačkoliv jsme tuto skutečnost předpokládali, byli jsme si vědomi, že tato souvislost nemusí být nutně způsobena primárně hormonálními hladinami, příp. jejich stabilitou, či naopak kolísáním. Tuto domněnku jsme následně ověřovali skrze hypotézu o souvislosti výkonu v testu inhibiční kontroly s věkem obecně. Vztah mezi těmito proměnnými vyšel signifikantní, navíc v předpokládaném záporném směru (tzn. čím vyšší věk, tím menší *podíl chyb*, nikoliv *podíl správných úkonů*), což se může zdát na první pohled poměrně překvapivé. Přirozeně bychom mohli spíše očekávat korelaci v opačném směru, tzn. že s věkem se bude objevovat více chybných úkonů v těchto úlohách, načež jistý podíl těchto chyb by mohl být připsán klesající koncentraci spolu s věkem. Zároveň tento výsledek ale může signalizovat, že klíčovým činitelem zde nemusí být jen a pouze uváděné hladiny hormonů, ale ještě jakýsi skrytý faktor, jenž s věkem souvisí.

Vraťme se proto nyní na chvíli k poznatkům z kapitoly o neurofyziologickém základu vlastností, jež v procesu rozhodování figurují. Zmiňovali jsme, že pro impulzivitu je příznačné, že s věkem její míra vykazuje spíše klesající tendence (Chambers & Potenza, 2003). Důvody pro tuto skutečnost lze nalézt v oblasti neurologie, která tvrdí, že zde jsou

přítomny určité proměny mozkové hmoty – konkrétně oblasti insuly a prefrontálního kortexu, jež mají zčásti za následek příznačné impulzivní rozhodování v populaci mladistvých a dospívajících. Tento jev ovšem vykazuje s věkem klesající tendenci, podobně jako dochází ke změnám na neurální úrovni. Je tedy možné, že i tento faktor byl v rámci našich výsledků zachycen a sehrál tak určitou roli, čímž se na přijetí hypotézy významně podílel.

Věnujme nyní pár slov hypotézám, pro jejichž přijetí se nám nepodařilo najít dostatečné důkazy. Naš výzkum neshledal významné rozdíly v míře rizikového rozhodování mezi jednotlivými skupinami žen, stejně jako tato míra signifikantně nekorelovala s žádným dalším měřeným ukazatelem (tj. míra inhibiční kontroly, aktuální pocíťovaná úzkost). Existují zde výzkumy, jež postulují vztah mezi úzkostností a pohlavními hormony (Li & Graham, 2017), avšak nám se tento vztah prokázat nepodařilo. Problematika, která na toto téma úzce navazuje, se zaměřuje na hladinu estrogenu v souvislosti s reakčním časem před učiněním rozhodnutí v rizikové situaci. V rámci naší studie byl shledán signifikantní rozdíl mezi skupinou žen v postmenopauze a skupinou žen s aktivním menstruačním cyklem. Co se ovšem nepotvrdilo, bylo naše očekávání o směru zmiňované hypotézy. Předpokládali jsme, že pokud ženy v postmenopauze riskují v porovnání s jinými skupinami méně, budou nad svými kroky také více váhat, což se projeví v reakčním čase. Skutečnost je, že tento výsledek mohl být zkreslen nevyvážeností skupin, na níž je Mann-Whitneyův test citlivý.

Podobně jako u problematiky impulzivity přináší jisté výsledky v oblasti zkoumání estrogenu a reakčního času v souvislosti s úzkostností vícero výzkumů, avšak opět s rozdílnými závěry (Derntl et al., 2014; Colzato, Hertsig, van den Wildenberg, & Hommel, 2010). Na rozdíl od Derntlové a dalších (2014) výsledky našeho výzkumu neshledaly vztah *aktuálně pocíťované úzkosti* a hormonálních hladin (tzn. estrogenu a progesteronu v rámci mezisubjektového i vniosubjektového designu) signifikantní, ačkoliv pro tuto skutečnost může existovat opět vícero důvodů.

I zde považujeme za vhodné k realizaci přistoupit kriticky a uvést limity naší práce. Většina výzkumů v této oblasti se zaměřuje na *úzkostnost* obecně, případně na úzkostnost patologickou (např. De Visser et al., 2010), přičemž po zhodnocení našeho záměru jsme se rozhodli použít pouze dílčí škálu inventáře STAI, a sice STAI-6, což je zkrácená verze škály zaměřené na *aktuálně pocíťovanou úzkost*. Svou volbu jsme odůvodňovali tím, že existují-li proměny pocitů úzkosti v závislosti na hormonálních hladinách, dotazník STAI-X jako celek by ji nemusel zachytit, jelikož respondenti zde bývají dotazováni na své *obvyklé* – tzn. v čase

poměrně stabilní – tendence k úzkosti. Zároveň by se dalo na druhou stranu namítnout, že v případě použití pouze škály STAI-6 by stačilo, aby se před testováním vyskytla u respondentky jakákoliv událost, jež by zvýšila její úzkostné ladění, aniž by tato skutečnost byla reálně způsobena pohlavními hormony. Ačkoliv jsme tuto možnost připustili, vycházeli jsme z předpokladu, že určité hladiny hormonů či jejich kolísání může být zodpovědné za to, že i menší stimul vyvolá u respondentky silnější úzkostnou odezvu, než jakou by potenciálně vyvolal, bylo-li by toto hormonální nastavení v danou chvíli jiné (více viz např. Veith, Anderson, Slade, Thompson, Laugel, & Getzlaf, 1984).

Skutečností nicméně zůstává, že přinejmenším zčásti může být na vině způsob odhadů hormonálních hladin, který neposkytuje zcela přesné hodnoty, ač nám poskytuje dobrý základ pro bazální orientaci v hormonálních proměnách v průběhu cyklu. S tímto faktem souvisí ostatně také menší dostupný výzkumný vzorek, než jaký byl použit v původní studii Derntlové a dalších (2014).

V rámci odhadů bylo totiž nutno eliminovat co nejvíce nežádoucích faktorů, jakými byly v době testování zejména aktuálně užívané léky, jež se na pravidelnosti cyklu podepisovaly. Tato skutečnost byla patrná u některých účastnic již v rámci opakovaného testování, kdy aktuální den cyklu neodpovídal očekávání, tzn. některé účastnice tak byly zastiženy takřka ve stejném bodě svého cyklu. Data žen, u nichž tyto faktory působily znatelné nesrovnalosti, nemohly být zařazeny do výsledné analýzy. Ačkoliv samotné hormonální odhady vycházely z určitých průměrných referenčních hodnot, je patrné, že fyziologie každého člověka je jedinečná, tudíž se i zde setkáváme s horními a dolními limity hormonálních hladin, jejichž kolísání může být napříč stejnemu bodu v rámci menstruačního cyklu signifikantně jiné.

Problematický by pak mohl být i odhad hormonálních hladin u žen v období menopauzy, jelikož klimakterium jako takové je v mnoha případech dlouholetým procesem, během něž se hladiny hormonů stále mění, avšak v porovnání s pravidelným menstruačním cyklem o poznání méně předvídatelněji. U žen užívajících hormonální antikoncepci dále dochází k menšímu kolísání hladin hormonů, které se ovšem opět do jisté míry odvíjí podle druhu antikoncepce, který žena užívá. Tuto skutečnost jsme v rámci výzkumu mapovali až sekundárně, jelikož užívání hormonální antikoncepce nespádalo do našeho primárního zaměření. Specifikace užívaného přípravku tudíž nebyla pro respondentky povinná, klíčové bylo, aby v případě užívání hormonální antikoncepce tuto skutečnost účastnice uvedly a specifikovaly pouze formu (např. tabletová, podkožní implantát apod.).

Další skutečností, jež stojí za zamyšlení, je samotná podstata behaviorálních testů zaměřených na riskantní chování. Podstatou ochoty riskovat může být pocit hodnoty, kterou pro nás v danou chvíli ztvárňuje odměna. Dílčí komponentou celého procesu je tedy motivace pro získání této odměny – právě tehdy jsou pak spuštěny příslušné mechanismy, které naše jednání v rozhodovací situaci regulují. Zůstává otázkou, nakolik se tyto mechanismy aktivují v případě, kdy sám účastník ví, že se jedná pouze o hru, na jejímž výsledku mu v závěru zase až tolik nezáleží. Některé designy tuto skutečnost řeší tak, že respondentům poskytují finanční odměnu, a sice částku, kterou se jim v úkolu podaří získat. Tato podmínka vzhledem k primárnímu nastavení experimentu, kde jsou měnou dolary, při překladu a přenastavení do českých korun postrádala do určité míry smysl, jelikož sumy získané respondentkami byly po přepočtu poměrně nízké (průměrně respondentka vybrala 15-25 Kč).

Dalším významným faktorem zůstává skutečnost, že ačkoliv se jedná o behaviorální testy, u nichž je cílem snaha, aby nebylo možné jejich výsledky zkreslit efektem učení, jejich opakovaná administrace tímto efektem přesto může být – ač minimálně – zatížena. S touto problematikou jsme byli nuceni počítat zejména v otázkách opakovaného testování u respondentek s aktivním menstruačním cyklem, avšak na výsledcích druhého měření nebyl patrný významný rozdíl v míře riskantního chování, který by tomuto efektu mohl být přisouzen.

Přesto ovšem z našeho výzkumu můžeme vyvodit několik doporučení pro budoucí bádání v této oblasti. Určité výsledky by mohly přinést výzkumy užívající jiné metody zkoumající chování v průběhu rizikového rozhodování, nyní však se zaměřením na období cyklu, která jsou přímo specifická hormonálním kolísáním. Vycházet lze z již zmiňovaného předpokladu, že právě prudké změny hormonálních hladin mohou jistým způsobem regulovat projevy charakteristik klíčových pro rozhodovací proces. Nepostradatelnou roli by v takovém případě měla mít laboratorní analýza odebraných vzorků, např. slin, z nichž je možno stanovit přesné koncentrace jednotlivých hormonů. Dalším podnětem by poté mohla být problematika toho, jak se liší koncentrace hormonů v krevní plazmě (na což někteří autoři poukazují, více viz např. Choe et al., 1983) a zda by tato skutečnost měla na výsledky testů nějaký prokazatelný vliv.

9 ZÁVĚR

Předkládaný výzkum nenalezl signifikantní souvislost hladin estrogeneru a progesteronu s vnímáním rizika v průběhu rozhodovacího procesu u žen. Při porovnávání jednotlivých skupin (žen s aktivním menstruačním cyklem, žen v období postmenopauzy a žen užívajících hormonální antikoncepci) se záměrem najít rozdíly v míře riskantního rozhodování nebyl nalezen signifikantní rozdíl, přičemž stejný výsledek byl pozorován ve skupině žen, která se s odstupem 14 dní zúčastnila opakovaného testování. Dále nebyla prokázána souvislost mezi hladinami progesteronu a mírou aktuálně pocíťované úzkosti.

Výzkum ovšem našel významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami žen v rámci inhibiční kontroly, kdy byl pro ženy v období postmenopauzy příznačný menší počet chyb v úlohách zaměřených na inhibici impulzivního jednání. Následné ověření vztahu inhibiční kontroly a věku prokázalo, že mezi těmito proměnnými nacházíme středně silnou negativní korelaci.

Předpoklad, že s vyššími hladinami estrogeneru budou pozorovány odchylky v reakčním čase potřebném pro uskutečnění riskantního rozhodnutí, se nepotvrdil. Nalezen byl ovšem signifikantní rozdíl v tomto reakčním čase při porovnávání dvou skupin, a sice žen s aktivním menstruačním cyklem a žen v období postmenopauzy, kdy ženy v období postmenopauzy potřebovaly v průměru kratší čas pro uskutečnění volby.

K měření výše zmiňovaných charakteristik byly použity metody *The Balloon Analogue Risk Task* (rizikové rozhodování), *Go/No-Go Task* (impulzivita ve smyslu inhibiční kontroly) a *STAI-6* (inventář aktuálního pocíťování úzkosti). Nejsignifikantnější rozdíly byly vesměs spjaty s výsledky dosaženými v rámci *Go/No-Go Task*, dále pak v reakčním čase, jenž byl zaznamenáván v průběhu testu BART.

Ačkoliv tedy výzkum neshledal významné rozdíly v kontextu konkrétních projevů určitých hormonálních hladin v souvislosti s rozhodováním v rizikové situaci, na úrovni srovnávání skupin žen, jejichž hormonální hladiny se odlišují v míře kolísání, byly nalezeny statisticky významné rozdíly.

10 SOUHRN

Snaha porozumět blíže procesům lidského rozhodování provází lidstvo již po staletí. V průběhu zkoumání tohoto fenoménu se setkáváme s množstvím teorií, které se snaží postihnout co nejvíce faktorů, jež by se na tomto procesu mohly podílet, a s jejich pomocí tento proces objasnit. První teorie rozhodování vycházely z filozofie, postupně si ovšem nacházely cestu až do oborů, jakými jsou medicína, právo i psychologie. Ve svých počátcích však byly nejvíce spjaty zejména s oborem ekonomie. Oborem, který předpokládá člověka ve smyslu „*homo economicus*“ (Turpin & Marais, 2004), tedy člověka, který je dle Edwardse (1954) informován o všech možných alternativách, vnímavý vůči odlišnostem mezi nimi a disponuje dokonalou racionalitou.

Je patrné, že tento koncept je zatížen hned několika v reálném životě těžko dosažitelnými předpoklady. To je ostatně jeden z klíčových rozdílů mezi pojetím rozhodovacích procesů z pozice ekonomů a z pozice psychologů. Psychologické pojetí předpokládá *jiného* člověka, a sice člověka, který má vhléd pouze do určité skupiny řešení, jeho preference jsou proměnlivé a jeho racionalita není v žádném případě zcela dokonalá (Kahneman, 2011). Tato proměna ve smýšlení se stává impulzem pro další teorie, přičemž mezi jedny z nejvýznamnějších řadíme teorii subjektivního očekávaného užitku (Von Neumann & Morgenstern, 1944), která rozpracovává Bernoulliho teorii založenou na tzv. *Petrohradském paradoxu*. Významný zlom představovala dále teorie vítěze Nobelovy ceny za ekonomii, Daniela Kahnemana, kterou se svým kolegou Amosem Tverským světu představil pod názvem *prospektivní teorie*. Ta si kladla za cíl objasnit tendence rizikového rozhodování a vnést světlo do problematiky rizikové averze. V návaznosti na problematiku lidského rozhodování uvádí zmiňovaní autoři také tzv. *heuristiky*, což jsou zkratkovité postupy, k nimž se lidé v rozhodovacích situacích nevědomky uchylují (Kahneman, 2011).

Časem se začínala pozornost ubírat zejména také směrem k osobnostním faktorům, které se na výsledcích rozhodovací situace mohou podepsat. Klíčovými pojmy se v této oblasti stávají zejména impulzivita a úzkostnost (Maner & Schmidt, 2006; Hartley & Phelps, 2012). Haegler (2010) přichází s tvrzením, že vyšší míra impulzivity má za následek vyšší výskyt riskantního jednání. Zkoumána poté byla také přímo souvislost rozhodovacího procesu se čtyřmi aspekty impulzivity: naléhavosti, nedostatku rozvahy, nedostatku

vytrvalosti a tendence k vyhledávání prožitků. Výsledky přináší zjištění, že signifikantní rozdíl byl nalezen pouze v souvislosti s aspektem *nedostatku rozvahy* (Whiteside & Lynam, 2001, in Zermatten et al., 2005). Hartley a Phelps (2012) se mezitím věnují spíše problematice úzkostnosti a dodávají, že negativní pocity úzkosti vedou k větší zdrženlivosti a ke zkreslení vnímání jednotlivých alternativ. Zajímavý pohled na problematiku nabízejí také Miu a další (2008), kteří do jisté míry navazují na *hypotézu somatických markerů* s tvrzením, že zatímco dle Damasia nedostatek fyziologických korelátů v průběhu rozhodování vede k horším rozhodnutím, stejně špatné výsledky podle těchto autorů může přinést i nadbytek těchto korelátů. Damasia (2004) lze obecně považovat za průkopníka v problematice rozhodování a jeho vztahu k neurofyziologii. Ve své *hypotéze somatických markerů* se totiž vyjadřuje k nevědomým procesům, které probíhají na pozadí našeho vědomí a prostřednictvím emocí naši volbu nevědomě do určité míry regulují. Zároveň je to právě Damasio, kdo přichází s nejhojněji užívaným testem v oblasti rozhodování, a sice *Iowským herním testem*.

V současné době již známe neurofyziologické základy center, která jsou za tyto impulzy emocí v průběhu rozhodování zodpovědná. V rámci neurofyziologie klíčovou funkcí zastává tzv. *dopaminový systém*, jenž se soustředí na pocit hodnoty, zatímco za vnímání rizika a nejistoty zodpovídají oblasti *zadní temenní kůry, kůry insulární, cingulární a prefrontální* (Koukolík, 2016). Jsme-li si vědomi, jaká centra zodpovídají za určité reakce, můžeme se ptát, jakým způsobem interagují tato centra se systémem ženských pohlavních hormonů. K těmto hormonům řadíme *gonadotropiny* (FSH a LH), jejichž hladiny v průběhu cyklu stimulují produkci hormonů v ovariích, a sice produkci estrogenu a progesteronu. Převažujícím estrogenem je 17β -estradiol. Rozlišujeme dále ještě *estriol* a *estron*, jehož periferní konverzí 17β -estradiol vzniká (Vlček & Vytřísalová, 2014). Až 95 % 17β -estradiolu je ovšem tvořeno dominantním folikulem, přičemž vrcholu dosahuje těsně před ovulací, kdy stoupá k hodnotě 350 pg/ml a následně v průběhu luteální fáze klesá na hodnotu 100 pg/ml (Sherman & Korenman, 1975).

Na přeměně estradiolu v méně účinný estron se podílí hormon se silně antiestrogenními účinky, progesteron (Rokyta, 2016). Jeho hladiny dosahují vrcholu ve druhé polovině cyklu a účelem jeho působení je připravení děložní sliznice na potenciální zahnízdění vajíčka v případě oplodnění.

Souvislosti hladin těchto hormonů s rozhodováním se věnovalo již vícero výzkumů (např. De Macks et al., 2016; Carney & Mason, 2010), přičemž v našem výzkumu

vycházíme z práce autorek Derntlové a dalších (2014), které si daly za cíl zmapovat vztah hormonálních hladin a rozhodování v souvislosti s některými osobnostními charakteristikami, konkrétně s úzkostností a impulzivitou. Výsledky naznačují, že ženy ve folikulární fázi se pro riskantní možnost rozhodovaly déle, byla u nich zaznamenána vyšší míra úzkostnosti, než tomu bylo u mužů. Nalezena byla také negativní korelace mezi koncentrací progesteronu a výkonem v úlohách zaměřených na averzi k riziku (Derntl et al., 2014).

V rámci našeho výzkumu byly do výběrového vzorku zařazeny také ženy v období postmenopauzy. Vycházeli jsme totiž z předpokladu, že charakteristiky podílející se na rozhodování se mohou měnit také v souvislosti s *kolísáním* uvedených hormonů, nikoliv pouze s jejich určitou hodnotou. O ženách v postmenopauze lze předpokládat, že jsou tyto hladiny stabilní, a sice nízké. Podobně tak je kolísání méně signifikantní u žen užívajících hormonální antikoncepci. Při stanovení hormonálních hladin jsme vycházeli z odhadů na základě referenčních hodnot a údajů o menstruačním cyklu účastnic – na výběrový soubor tak byly kladeny značné nároky (pravidelný cyklus, nekuřačky apod.), což se podepsalo na jeho zastoupení (n = 40 žen; 52 měření). U žen s aktivním menstruačním cyklem došlo po 14 dnech k opakovanému testování, aby byly případně zachyceny změny v následujících testech. Pro mapování rizikového rozhodování byl použit *The Balloon Analogue Risk Task* (BART), impulzivitu ve smyslu inhibiční kontroly jsme měřili pomocí *Go/No-Go Task* a míra aktuální úzkosti byla mapována zkrácenou verzí inventáře STAI, tedy *STAI-6*.

Výsledky našeho výzkumu nenaznačují signifikantní souvislost hladin pohlavních hormonů s vnímáním rizika během rozhodovacího procesu u žen, a to ani u jedné ze skupin. Nalezeny byly ovšem rozdíly v míře inhibiční kontroly mezi skupinou žen s aktivním menstruačním cyklem a ženami v období postmenopauzy, kdy se ženy ze druhé skupiny dopouštěly v testu *Go/No-Go Task* méně chyb. Následně bylo zjištěno, že mezi tímto počtem chyb a věkem nalézáme středně silný negativní korelační vztah. Nebyl potvrzen předpoklad, že vyšší hladiny estrogenu signifikantně souvisí s reakčním časem potřebným pro uskutečnění rizikového rozhodnutí. Signifikantní rozdíl byl však v tomto ohledu nalezen mezi skupinou žen s aktivním menstruačním cyklem a skupinou žen v postmenopauze, načež výsledky naznačují, že ženy v období postmenopauzy se vyznačují kratším časem potřebným pro finální rozhodnutí.

V závěru diskutujeme o limitech a možnostech zobecnění dosažených výsledků, stejně jako uvádíme určitá doporučení ohledně budoucích výzkumů v této oblasti.

LITERATURA

- Adoue, C., Jaussent, I., Olié, E., Beziat, S., Van den Eynde, F., Courtet, P., & Guillaume, S. (2015). A further assessment of decision-making in anorexia nervosa. *European Psychiatry*, *30*(1), 121-127. doi:10.1016/j.eurpsy.2014.08.004
- Allais, M. (1990). Allais Paradox. In Eatwell J., Milgate M., Newman P. (Eds), *Utility and Probability*. London: Macmillan. doi:10.1007/978-1-349-20568-4_2
- Andreano, J. M., Arjomandi, H., & Cahill, L. (2008). Menstrual cycle modulation of the relationship between cortisol and long-term memory. *Psychoneuroendocrinology*, *33*(6), 874-882. doi:10.1016/j.psyneuen.2008.03.009
- Arias-Carrión, Ó., & Pöppel, E. (2007). Dopamine, learning, and reward-seeking behavior. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, *67*(4), 481–488.
- Baillon, A., Bleichrodt, H., Liu, N., & Wakker, P. P. (2016). Group decision rules and group rationality under risk. *Journal of Risk and Uncertainty*, *52*(2), 99–116. doi:10.1007/s11166-016-9237-8
- Bakhshani, N. M. (2014). Impulsivity: a predisposition toward risky behaviors. *International journal of high risk behaviors & addiction*, *3*(2). doi:10.5812/ijhrba.20428
- Barbieri, R. L., & Strauss, J. F. (2014). Yen & Jaffe's Reproductive Endocrinology: Physiology, Pathophysiology, and Clinical Management. Elsevier Saunders.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*(1-3), 7-15. doi:10.1016/0010-0277(94)90018-3
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in cognitive sciences*, *9*(4), 159-162. doi:10.1016/j.tics.2005.02.002
- Bekker, H. L., Legare, F., Stacey, D., O'Connor, A., & Lemyre, L. (2003). Is anxiety a suitable measure of decision aid effectiveness: a systematic review?. *Patient education and counseling*, *50*(3), 255-262. doi:10.1016/S0738-3991(03)00045-4
- Bell, D. E., Raiffa, H., & Tversky, A. (1988). Descriptive, normative, and prescriptive interactions in decision making. *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions*, *1*, 9-32. doi:10.1017/CBO9780511598951.003

- Berlin, H. A., Rolls, E. T., & Kischka, U. (2004). Impulsivity, time perception, emotion and reinforcement sensitivity in patients with orbitofrontal cortex lesions. *Brain*, *127*(5), 1108-1126. doi:10.1093/brain/awh135
- Bizer, G. Y., Larsen, J. T., & Petty, R. E. (2011). Exploring the valence-framing effect: Negative framing enhances attitude strength. *Political psychology*, *32*(1), 59-80. doi:10.1111/j.1467-9221.2010.00795.x
- Blakemore, S. J., & Robbins, T. W. (2012). Decision-making in the adolescent brain. *Nature neuroscience*, *15*(9), 1184. doi:10.1038/nn.3177
- Bless, H., Betsch, T., & Franzen, A. (1998). Framing the framing effect: The impact of context cues on solutions to the 'Asian disease' problem. *European Journal of Social Psychology*, *28*(2), 287-291. doi:10.1002/(SICI)1099-0992(199803/04)28:2<287::AID-EJSP861>3.0.CO;2-U
- Buelow, M. T., & Barnhart, W. R. (2017). Test–retest reliability of common behavioral decision making tasks. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *33*(1), 125-129. doi:10.1093/arclin/acx038
- Carney, D. R., & Mason, M. F. (2010). Decision making and testosterone: When the ends justify the means. *Journal of experimental social psychology*, *46*(4), 668-671. doi:10.1016/j.jesp.2010.02.003
- Citterbart, K., et al. (2001). *Gynekologie*. Praha: Galén.
- Colzato, L. S., Hertsig, G., van den Wildenberg, W. P., & Hommel, B. (2010). Estrogen modulates inhibitory control in healthy human females: evidence from the stop-signal paradigm. *Neuroscience*, *167*(3), 709-715. doi:10.1016/j.neuroscience.2010.02.029
- Craig, A. D. (2009). Emotional moments across time: a possible neural basis for time perception in the anterior insula. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *364*(1525), 1933-1942. doi:10.1098/rstb.2009.0008
- Damasio, A. (2004). Hledání Spinozy: radost, strast a citový mozek. Dybbuk.
- Danziger, S., Levav, J., & Avnaim-Pesso, L. (2011). Extraneous factors in judicial decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(17), 6889-6892. doi:10.1073/pnas.1018033108

- De Macks, Z. A. O., Bunge, S. A., Bell, O. N., Wilbrecht, L., Kriegsfeld, L. J., Kayser, A. S., & Dahl, R. E. (2016). Risky decision-making in adolescent girls: The role of pubertal hormones and reward circuitry. *Psychoneuroendocrinology*, *74*, 77-91. doi:10.1016/j.psyneuen.2016.08.013
- De Visser, L., Van der Knaap, L. J., Van de Loo, A. J. A. E., Van der Weerd, C. M. M., Ohl, F., & Van Den Bos, R. (2010). Trait anxiety affects decision-making differently in healthy men and women: towards gender-specific endophenotypes of anxiety. *Neuropsychologia*, *48*(6), 1598-1606. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.01.027
- Derntl, B., Pintzinger, N., Kryspin-Exner, I., & Schöpf, V. (2014). The impact of sex hormone concentrations on decision-making in females and males. *Frontiers in neuroscience*, *8*, 352. doi:10.3389/fnins.2014.00352
- Droutman, V., Bechara, A., & Read, S. J. (2015). Roles of the different sub-regions of the insular cortex in various phases of the decision-making process. *Frontiers in behavioral neuroscience*, *9*, 309. doi:10.3389/fnbeh.2015.00309
- Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, *51*, 380-417. doi:10.1037/h0053870
- Farrell, A. M., Goh, J. O., & White, B. J. (2014). The effect of performance-based incentive contracts on system 1 and system 2 processing in affective decision contexts: fMRI and behavioral evidence. *The Accounting Review*, *89*(6), 1979-2010. doi:10.2308/accr-50852
- Feder, H. H., & Marrone, B. L. (1977). Progesterone: its role in the central nervous system as a facilitator and inhibitor of sexual behavior and gonadotropin release. *Annals of the New York Academy of sciences*, *286*(1), 331-354. doi:10.1111/j.1749-6632.1977.tb29428.x
- Fernández, G., Weis, S., Stoffel-Wagner, B., Tendolkar, I., Reuber, M., Beyenburg, S., ... & Reul, J. (2003). Menstrual cycle-dependent neural plasticity in the adult human brain is hormone, task, and region specific. *Journal of Neuroscience*, *23*(9), 3790-3795. doi:10.1523/JNEUROSCI.23-09-03790.2003
- Ferree, N. K., Kamat, R., & Cahill, L. (2011). Influences of menstrual cycle position and sex hormone levels on spontaneous intrusive recollections following emotional

- stimuli. *Consciousness and cognition*, 20(4), 1154-1162.
doi:10.1016/j.concog.2011.02.003
- Figner, B., Mackinlay, R. J., Wilkening, F., & Weber, E. U. (2009). Affective and deliberative processes in risky choice: age differences in risk taking in the Columbia Card Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(3), 709. doi:10.1037/a0014983
- Franken, I. H., & Muris, P. (2005). Individual differences in decision-making. *Personality and Individual Differences*, 39(5), 991-998. doi:10.1016/j.paid.2005.04.004
- Franken, I. H., van Strien, J. W., Nijs, I., & Muris, P. (2008). Impulsivity is associated with behavioral decision-making deficits. *Psychiatry research*, 158(2), 155-163. doi:10.1016/j.psychres.2007.06.002
- Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1998). Menstrual cycle variation in women's preferences for the scent of symmetrical men. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1399), 927-933. doi:10.1098/rspb.1998.0380
- Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (Eds.). (2002). *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511808098
- Goel, V., & Dolan, R. J. (2003). Explaining modulation of reasoning by belief. *Cognition*, 87(1), B11-B22. doi:10.1016/S0010-0277(02)00185-3
- Grabenhorst, F., & Rolls, E. T. (2011). Value, pleasure and choice in the ventral prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, 15(2), 56-67. doi:10.1016/j.tics.2010.12.004
- Gu, X., Hof, P. R., Friston, K. J., & Fan, J. (2013). Anterior insular cortex and emotional awareness. *Journal of Comparative Neurology*, 521(15), 3371-3388. doi:10.1002/cne.23368
- Haegler, K., Zernecke, R., Kleemann, A. M., Albrecht, J., Pollatos, O., Brückmann, H., & Wiesmann, M. (2010). No fear no risk! Human risk behavior is affected by chemosensory anxiety signals. *Neuropsychologia*, 48(13), 3901-3908. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.019

- Hampson, E. (1990). Variations in sex-related cognitive abilities across the menstrual cycle. *Brain and cognition*, 14(1), 26-43. doi:10.1016/0278-2626(90)90058-V
- Hampson, E., & Morley, E. E. (2013). Estradiol concentrations and working memory performance in women of reproductive age. *Psychoneuroendocrinology*, 38(12), 2897-2904. doi:10.1016/j.psyneuen.2013.07.020
- Harris, C., & Wu, C. (2014). Using tri-reference point theory to evaluate risk attitude and the effects of financial incentives in a gamified crowdsourcing task. *Journal of Business Economics*, 84(3), 281-302. doi:10.1007/s11573-014-0718-4
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2015). *Psychologický slovník. 3. aktualizované vydání*. Praha: Portál.
- Hartley, C. A., & Phelps, E. A. (2012). Anxiety and decision-making. *Biological psychiatry*, 72(2), 113-118. doi:10.1016/j.biopsych.2011.12.027
- Hayden, B. Y., & Platt, M. L. (2009). The mean, the median, and the St. Petersburg paradox. *Judgment and decision making*, 4(4), 256–272.
- Herbert, J. (2018). Testosterone, cortisol and financial risk-taking. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12, 101. doi:10.3389/fnbeh.2018.00101
- Herman, A. M., Critchley, H. D., & Duka, T. (2018). Risk-taking and impulsivity; the role of mood states and interoception. *Frontiers in psychology*, 9, 1625. doi:10.3389/fpsyg.2018.01625
- Hlaváček, J., & Hlaváček, M. (2004). Petrohradský paradox a kardinální funkce užitku. *Politická ekonomie*, 2004(1), 48-60. doi:10.18267/j.polek.449
- Chambers, R. A., & Potenza, M. N. (2003). Neurodevelopment, impulsivity, and adolescent gambling. *Journal of gambling Studies*, 19(1), 53-84. doi:10.1023/A:1021275130071
- Choe, J. K., Khan-Dawood, F. S., & Yusoff-Dawood, M. (1983). Progesterone and estradiol in the saliva and plasma during the menstrual cycle. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 147(5), 557-562. doi:10.1016/0002-9378(83)90016-9
- Iodice, P., Ferrante, C., Brunetti, L., Cabib, S., Protasi, F., Walton, M. E., & Pezzulo, G. (2017). Fatigue modulates dopamine availability and promotes flexible choice reversals during decision making. *Scientific reports*, 7(1), 1-11. doi:10.1038/s41598-017-00561-6

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. London: Penguin Books.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, *47*(2), 363-391. doi:10.2307/1914185
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, frames and values. *The American Psychologist*, *39*(4), 341-350. doi:10.1037/0003-066X.39.4.341
- Kim, S., & Lee, D. (2011). Prefrontal cortex and impulsive decision making. *Biological psychiatry*, *69*(12), 1140-1146. doi:10.1016/j.biopsych.2010.07.005
- Klahr, D., & Kotovsky, K. (Eds.). (2013). *Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon*. Psychology Press. doi:10.4324/9780203761618
- Koehler, D. J., & Harvey, N. (Eds.). (2008). *Blackwell handbook of judgment and decision making*. John Wiley & Sons.
- Kontek, K. (2010). *Decision utility theory: back to von Neumann, Morgenstern. and Markowitz*. University Library of Munich, Germany. doi:10.2139/ssrn.1718424
- Korol, D. L., & Wang, W. (2018). Using a memory systems lens to view the effects of estrogens on cognition: Implications for human health. *Physiology & behavior*, *187*, 67-78. doi:10.1016/j.physbeh.2017.11.022
- Koukolík, F. (2016). *Rozhodování*. Praha: Karolinum.
- Lauriola, M., Panno, A., Levin, I. P., & Lejuez, C. W. (2014). Individual differences in risky decision making: A meta-analysis of sensation seeking and impulsivity with the balloon analogue risk task. *Journal of Behavioral Decision Making*, *27*(1), 20-36. doi:10.1002/bdm.1784
- Lehrer, J. (2010). *Jak se rozhodujeme*. Praha: Dokořán.
- Lejuez, C. W., Aklin, W. M., Jones, H. A., Richards, J. B., Strong, D. R., Kahler, C. W., & Read, J. P. (2003). The balloon analogue risk task (BART) differentiates smokers and nonsmokers. *Experimental and clinical psychopharmacology*, *11*(1), 26. doi:10.1037/1064-1297.11.1.26
- Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., ... & Brown, R. A. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *8*(2), 75. doi:10.1037/1076-898X.8.2.75

- Li, S. H., & Graham, B. M. (2017). Why are women so vulnerable to anxiety, trauma-related and stress-related disorders? The potential role of sex hormones. *The Lancet Psychiatry*, *4*(1), 73-82. doi:10.1016/S2215-0366(16)30358-3
- Luce, R. D., & Von Winterfeldt, D. (1994). What common ground exists for descriptive, prescriptive, and normative utility theories?. *Management Science*, *40*(2), 263-279. doi:10.1287/mnsc.40.2.263
- Malenka, D. J., Baron, J. A., Johansen, S., Wahrenberger, J. W., & Ross, J. M. (1993). The framing effect of relative and absolute risk. *Journal of general internal medicine*, *8*(10), 543-548. doi:10.1007/BF02599636
- Maner, J. K., & Schmidt, N. B. (2006). The role of risk avoidance in anxiety. *Behavior Therapy*, *37*(2), 181-189. doi:10.1016/j.beth.2005.11.003
- Maner, J. K., Richey, J. A., Cromer, K., Mallott, M., Lejuez, C. W., Joiner, T. E., & Schmidt, N. B. (2007). Dispositional anxiety and risk-avoidant decision-making. *Personality and Individual Differences*, *42*(4), 665-675. doi:10.1016/j.paid.2006.08.016
- Marteau, T. M., & Bekker, H. (1992). The development of a six-item short-form of the state scale of the Spielberger State—Trait Anxiety Inventory (STAI). *British journal of clinical Psychology*, *31*(3), 301-306. doi:10.1111/j.2044-8260.1992.tb00997.x
- Mather, M., & Lighthall, N. R. (2012). Risk and reward are processed differently in decisions made under stress. *Current directions in psychological science*, *21*(1), 36-41. doi:10.1177/0963721411429452
- McAllister, P., & Tarbert, H. (1999). Bargaining, utility and rents: analysing the effect of potential lease termination on rent negotiation outcomes. *Journal of Property Investment and Finance*, *17*(4), 353-364. doi:10.1108/14635789910271746
- Mishra, S., Gregson, M., & Lalumiere, M. L. (2012). Framing effects and risk-sensitive decision making. *British Journal of Psychology*, *103*(1), 83-97. doi:10.1111/j.2044-8295.2011.02047.x
- Mithen, S. (2002). Human evolution and the cognitive basis of science. *The cognitive basis of science*, 23-40. doi:10.1017/CBO9780511613517.003
- Mitte, K. (2007). Anxiety and risky decision-making: The role of subjective probability and subjective costs of negative events. *Personality and Individual Differences*, *43*(2), 243-253. doi:10.1016/j.paid.2006.11.028

- Miu, A. C., Heilman, R. M., & Houser, D. (2008). Anxiety impairs decision-making: psychophysiological evidence from an Iowa Gambling Task. *Biological psychology*, 77(3), 353-358. doi:10.1016/j.biopsycho.2007.11.010
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of neuroscience methods*, 222, 250-259. doi:10.1016/j.jneumeth.2013.10.024
- Müllner, J., Ruisel, I., & Farkaš, G. (1980). Dotazník na meranie úzkosti a úzkostlivosti. *Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy*.
- Penolazzi, B., Gremigni, P., & Russo, P. M. (2012). Impulsivity and reward sensitivity differentially influence affective and deliberative risky decision making. *Personality and Individual Differences*, 53(5), 655-659. doi:10.1016/j.paid.2012.05.018
- Penton-Voak, I. S., Perrett, D. I., Castles, D. L., Kobayashi, T., Burt, D. M., Murray, L. K., & Minamisawa, R. (1999). Menstrual cycle alters face preference. *Nature*, 399(6738), 741-742. doi:10.1038/21557
- Perales, J. C., Verdejo-García, A., Moya, M., Lozano, Ó., & Pérez-García, M. (2009). Bright and dark sides of impulsivity: performance of women with high and low trait impulsivity on neuropsychological tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(8), 927-944. doi:10.1080/13803390902758793
- Pirtošek, Z., Georgijev, D., & Gregorič-Kramberger, M. (2009). Decision making and the brain: Neurologists' view. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 7(2), 38-53.
- Preuschoff, K., Bossaerts, P., & Quartz, S. R. (2006). Neural differentiation of expected reward and risk in human subcortical structures. *Neuron*, 51(3), 381-390. doi:10.1016/j.neuron.2006.06.024
- Protopopescu, X., Pan, H., Altemus, M., Tuescher, O., Polanecsky, M., McEwen, B., ... & Stern, E. (2005). Orbitofrontal cortex activity related to emotional processing changes across the menstrual cycle. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(44), 16060-16065. doi:10.1073/pnas.0502818102
- Raghunathan, R., & Pham, M. T. (1999). All negative moods are not equal: Motivational influences of anxiety and sadness on decision making. *Organizational behavior and human decision processes*, 79(1), 56-77. doi:10.1006/obhd.1999.2838

- Rapkin, A. J., Morgan, M., Goldman, L., Brann, D. W., Simone, D., & Mahesh, V. B. (1997). Progesterone metabolite allopregnanolone in women with premenstrual syndrome. *Obstetrics & Gynecology*, *90*(5), 709-714. doi:10.1016/S0029-7844(97)00417-1
- Rokyta, R. (2016). *Fyziologie*. Galén.
- Romer, D. (2010). Adolescent risk taking, impulsivity, and brain development: Implications for prevention. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, *52*(3), 263-276. doi:10.1002/dev.20442
- Roney, J. R., & Simmons, Z. L. (2008). Women's estradiol predicts preference for facial cues of men's testosterone. *Hormones and behavior*, *53*(1), 14-19. doi:10.1016/j.yhbeh.2007.09.008
- Roztočil, A., et al. (2011). *Moderní gynekologie*. Grada Publishing, as.
- Sadková, T. (2016). *Souvislost hormonální antikoncepce a schopnosti rozpoznávat výrazy emocí ve tváři*. (Nepublikovaná diplomová práce). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Sapienza, P., Zingales, L., & Maestripieri, D. (2009). Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(36), 15268-15273. doi:10.1073/pnas.0907352106
- Sherman, B. M., & Korenman, S. G. (1975). Hormonal characteristics of the human menstrual cycle throughout reproductive life. *The Journal of clinical investigation*, *55*(4), 699-706. doi:10.1172/JCI107979
- Shohamy, D., & Adcock, R. A. (2010). Dopamine and adaptive memory. *Trends in cognitive sciences*, *14*(10), 464-472. doi:10.1016/j.tics.2010.08.002
- Singer, T., Critchley, H. D., & Preuschoff, K. (2009). A common role of insula in feelings, empathy and uncertainty. *Trends in cognitive sciences*, *13*(8), 334-340. doi:10.1016/j.tics.2009.05.001
- Spielberger, C. D., & Sydeman, S. J. (1994). Anxiety Inventory and State-Trait Anger Expression Inventory. *University of South Florida*, 292-231.

- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. (1968). *Self-Evaluation Questionnaire: STAI Form X-1*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Sripada, C. S., Gonzalez, R., Luan Phan, K., & Liberzon, I. (2011). The neural correlates of intertemporal decision-making: contributions of subjective value, stimulus type, and trait impulsivity. *Human brain mapping*, 32(10), 1637-1648. doi:10.1002/hbm.21136
- St. Onge, J. R., & Floresco, S. B. (2009). Prefrontal cortical contribution to risk-based decision making. *Cerebral cortex*, 20(8), 1816-1828. doi:10.1093/cercor/bhp250
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Stigler, G. J. (1950). The development of utility theory. II. *Journal of political economy*, 58(5), 373-396. doi:10.1086/256980
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit – A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 42(4), 1096-1104. doi:10.3758/BRM.42.4.1096
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24-31. doi:10.1177/0098628316677643
- Sundström Poromaa, I., & Gingnell, M. (2014). Menstrual cycle influence on cognitive function and emotion processing—from a reproductive perspective. *Frontiers in neuroscience*, 8, 380. doi:10.3389/fnins.2014.00380
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S., & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of management information systems*, 24(1), 301-328. doi: 10.2753/MIS0742-1222240109
- Turpin, S. M., & Marais, M. A. (2004). Decision-making: Theory and practice. *Orion*, 20(2), 143-160. doi:10.5784/20-2-12
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology*, 5(2), 207-232. doi:10.1016/0010-0285(73)90033-9
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458. doi:10.1126/science.7455683

- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological review*, *90*(4), 293. doi:10.1037/0033-295X.90.4.293
- Váchová, P. E., Racková, S., & Janů, L. (2009). Neuromechanismy účinku návykových látek, systém odměn. *Česká a Slovenská Psychiatrie*, *105*, 263-268.
- Van Wingen, G. A., Van Broekhoven, F., Verkes, R. J., Petersson, K. M., Bäckström, T., Buitelaar, J. K., & Fernandez, G. (2008). Progesterone selectively increases amygdala reactivity in women. *Molecular psychiatry*, *13*(3), 325. doi:doi.org/10.1038/sj.mp.4002030
- Veith, J. L., Anderson, J., Slade, S. A., Thompson, P., Laugel, G. R., & Getzlaf, S. (1984). Plasma β -endorphin, pain thresholds and anxiety levels across the human menstrual cycle. *Physiology & behavior*, *32*(1), 31-34. doi:10.1016/0031-9384(84)90065-9
- Vlček, J., & Vytřísalová, M. (2014). *Klinická farmacie II*. Grada Publishing, as.
- Von Neumann J., Morgenstern O. (1944). *The Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- Vroom, V. H., & Jago, A. G. (1974). Decision making as a social process: Normative and descriptive models of leader behavior. *Decision sciences*, *5*(4), 743-769. doi:10.1111/j.1540-5915.1974.tb00651.x
- Waltz, J. A., Knowlton, B. J., Holyoak, K. J., Boone, K. B., Mishkin, F. S., de Menezes Santos, M., ... & Miller, B. L. (1999). A system for relational reasoning in human prefrontal cortex. *Psychological science*, *10*(2), 119-125. doi:10.1111/1467-9280.00118
- Weller, J. A., Levin, I. P., Shiv, B., & Bechara, A. (2009). The effects of insula damage on decision-making for risky gains and losses. *Social neuroscience*, *4*(4), 347-358. doi:10.1080/17470910902934400
- White, T. L., Lejuez, C. W., & de Wit, H. (2008). Test-retest characteristics of the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Experimental and clinical psychopharmacology*, *16*(6), 565. doi:10.1037/a0014083
- Wise, R. A. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature reviews neuroscience*, *5*(6), 483. doi:10.1038/nrn1406

- Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2008). Decision making, impulsivity and time perception. *Trends in cognitive sciences*, *12*(1), 7-12. doi:10.1016/j.tics.2007.10.004
- Xu, P., Gu, R., Broster, L. S., Wu, R., Van Dam, N. T., Jiang, Y., ... & Luo, Y. J. (2013). Neural basis of emotional decision making in trait anxiety. *Journal of Neuroscience*, *33*(47), 18641-18653. doi:10.1523/JNEUROSCI.1253-13.2013
- Zermatten, A., Van der Linden, M., d'Acremont, M., Jermann, F., & Bechara, A. (2005). Impulsivity and decision making. *The Journal of nervous and mental disease*, *193*(10), 647-650. doi:10.1097/01.nmd.0000180777.41295.65
- Zhang, L., Wang, K., Zhu, C., Yu, F., & Chen, X. (2015). Trait anxiety has effect on decision making under ambiguity but not decision making under risk. *PLoS One*, *10*(5), e0127189. doi:10.1371/journal.pone.0127189
- Ziomkiewicz, A., Pawlowski, B., Ellison, P. T., Lipson, S. F., Thune, I., & Jasienska, G. (2012). Higher luteal progesterone is associated with low levels of premenstrual aggressive behavior and fatigue. *Biological Psychology*, *91*(3), 376-382. doi:10.1016/j.biopsycho.2012.08.001

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Abstrakt práce v českém jazyce

Příloha č. 2: Abstrakt práce v anglickém jazyce

Příloha č. 3: Podoba dotazníku

Příloha č. 4: Ukázka datové tabulky

Příloha č. 1: Abstrakt práce v českém jazyce

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: Souvislost hladin estrogenu a progesteronu s rozhodováním u žen

Autor práce: Dita Komárková

Vedoucí práce: PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.

Počet stran a znaků: 83 (156 988)

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 125

Abstrakt:

Cílem naší práce bylo zmapovat možné proměny rizikového rozhodování, impulzivity a úzkosti v závislosti na hormonálních hladinách u žen s aktivním menstruačním cyklem, v období postmenopauzy a u žen užívajících hormonální antikoncepci.

Teoretická část se zaměřuje na vývoj hlavních konceptů rozhodování a jeho specifických aspektů. Uvádíme přehled neurálních podkladů pro vnímání užitku, rizika a nejistoty v rozhodovací situaci, na což navazujeme kapitolou o hormonálních hladinách a jejich působení na tato mozková centra.

Finální analýza byla provedena na vzorku 40 žen, v jehož rámci bylo realizováno 52 měření. Data byla získána pomocí testů BART, Go/No-Go Task a dotazníku STAI-6. Pro zachycení specifík menstruačního cyklu byl použit dotazník vlastní konstrukce.

Signifikantní výsledky byly nalezeny v míře inhibiční kontroly mezi skupinou žen s aktivním cyklem a ženami v období postmenopauzy, následně byla prokázána signifikantní korelace mezi mírou inhibiční kontroly a věkem. Významně se lišil také reakční čas potřebný pro uskutečnění rizikového rozhodnutí mezi zmíněnými dvěma skupinami, avšak přímo v rizikovém rozhodování signifikantní rozdíl v souvislosti s hormonálními hladinami nalezen nebyl.

Klíčová slova: rozhodování, riziko, hormonální hladiny, BART

Příloha č. 2: Abstrakt práce v anglickém jazyce

ABSTRACT OF THESIS

Title of thesis: The Levels of Estrogen and Progesterone in Connection with Decision-Making in Women

Author: Dita Komárková

Supervisor: PhDr. Daniel Dostál, Ph.D.

Number of pages and characters: 83 (156 988)

Number of appendices: 4

Number of references: 125

Abstract:

The aim of this thesis was to describe potential changes in risky decision-making, impulsivity and anxiety in relation to hormonal levels in women with an active menstrual cycle, postmenopausal women and in women using hormonal contraceptives.

The theoretical part focuses on the development of the key concepts of decision-making and its specific aspects. We present an overview of neural background for perception of utility, risk and uncertainty in the decision-making process, followed by a chapter on hormonal levels and their effect on these brain centers.

The final analysis was performed on a sample of 40 women, within which 52 measurements were performed. Data were obtained by using BART, Go/No-Go Task and STAI-6 questionnaire. A self-constructed questionnaire was used to capture the specifics of the menstrual cycle.

Significant results were found in the inhibitory control between the groups of women with active cycle and postmenopausal women, followed by a significant correlation between the inhibitory control and age. There was also found a significant difference in the reaction time that was followed by a risky decision between the two groups mentioned above. However, there was found no significant difference in decision-making itself.

Key words: decision-making, risk, hormonal levels, BART

DOTAZNÍK

Název výzkumu: Souvislost hladin estrogenu a progesteronu s rozhodováním u žen

Jméno: Dita Komárková

Instituce: Univerzita Palackého v Olomouci, Katedra psychologie

Vážená paní,

předkládaný dotazník je součástí výzkumu realizovaného pro účely bakalářské diplomové práce: *Souvislost hladin estrogenu a progesteronu s rozhodováním u žen*. Tento výzkum se zaměřuje na kolísání hormonálních hladin v průběhu menstruačního cyklu a jeho souvislosti s vnímáním rizika figurujícího v rozhodovacím procesu. Následující dotazník se skládá ze dvou částí: první je zaměřena na **Vaše aktuální pocity**, zatímco ve druhé části budete požádána, abyste uvedla **průměrnou délku, aktuální den a určitá specifika Vašeho menstruačního cyklu**. Pokud z jakéhokoliv důvodu na sobě menstruační cyklus nepozorujete, uveďte tuto skutečnost prosím v otázkách č. 5-6.

Ochrana dat a osobních údajů

- 1. Veškeré sdělené údaje jsou zcela anonymní, získaná data budou použita pouze pro účel výzkumu v rámci praktické části výše uvedené bakalářské práce.*
- 2. Účastnice mají po celou dobu testování možnost z výzkumu kdykoliv bez udání důvodu odstoupit.*
- 3. Data nebudou poskytována třetím stranám.*

Celková doba testování: 15-20 minut

V následující fázi Vás poprosím o vyplnění dotazníku, který se ptá na Vaše momentální pocity. Přečtěte si pozorně všechny instrukce. Na vyplnění máte neomezený čas, pouze Vás poprosím, abyste se pokusila odpovědět na všechny otázky. Odpověď, která nejlépe odpovídá Vašemu aktuálnímu rozpoložení, zakroužkujte. Pokud budete chtít odpověď opravit, kroužek přeškrtněte a zakroužkujte odpověď jinou.

ČÁST III

Váš participační kód:*

Uveďte prosím svůj věk:

(zkrácená verze metody STAI X je uvedena pouze v tištěné verzi práce)

ČÁST IV

V rámci našeho výzkumu vycházíme pouze z **odhadu hormonálních hladin** v průběhu menstruačního cyklu, přičemž pro tyto účely jsou informace o Vašem menstruačním cyklu zcela klíčové. V závěrečné fázi Vás tedy nyní poprosím o co nejpřesnější vyplnění následujících otázek, které se snaží zmapovat obecné charakteristiky hormonálních hladin v rámci Vašeho menstruačního cyklu spolu s některými dalšími souvisejícími faktory.

1. Uveďte prosím **průměrnou délku** svého menstruačního cyklu ve dnech (přičemž za počátek menstruačního cyklu považujeme *první den krvácení* a za poslední den cyklu považujeme *den před začátkem krvácení následujícího*, pokud si nejste jistá, poprosím Vás o co nejpřesnější odhad):

2. Nyní uveďte prosím **aktuální den** Vašeho menstruačního cyklu (opět jako první den cyklu označujeme *den začátku menstruačního krvácení*, pokud si nejste jistá, poprosím Vás opět o co nejpřesnější odhad):

3. Užíváte či užívala jste v období posledních 3 měsíců jakoukoliv formu **hormonální antikoncepce** (např. *tabletová forma, injekční podání, antikoncepční náplast, nitroděložní tělíčko, „nouzová“ postkoitální antikoncepce apod.*)?

a) ano

b) ne

* Participační kód si prosím pozorně poznačte, v případě opětovného vyplnění testu poslouží ke spárování Vašich výsledků.

4. Pokud jste u předchozí otázky odpověděla ano, jakou formu hormonální antikoncepce jste případně užívala/užíváte?

5. Jste si v současné době vědoma jakýchkoliv jiných faktorů, které by mohly ovlivňovat Vaše přirozené hormonální hladiny (*např. období postmenopauzy, poruchy menstruačního cyklu, hormonální nerovnováha, syndrom polycystických ovarií, onemocnění štítné žlázy, užívání tabákových výrobků, léků na krevní tlak, užívání antidepressiv, gravidita apod.*)?

a) ano

b) ne

6. Pokud jste u předchozí otázky odpověděla ano, pokuste se prosím uvést, o jakých faktorech se domníváte, že by mohly ovlivňovat Vaše hormonální hladiny (různé faktory mají na hladiny hormonů v průběhu cyklu různý dopad, proto je jejich identifikace pro co nejpřesnější zpracování výsledků klíčová, avšak pokud si na tuto položku z jakéhokoliv důvodu nepřejete odpovídat, otázku přeskočte).

Děkuji za Váš čas věnovaný participaci v tomto výzkumu!

V případě zájmu o finální výsledky výzkumu lze kontaktovat autorku na adrese komarkovadita@seznam.cz.

Příloha č. 4: Ukázka datové tabulky

participant kod:1	MC/PM/HA	vek:1	SAI:1_R	SAI:2	SAI:3	SAI:4_R	SAI:5_R	SAI:6	SAL_HS	MS_cyklu	MS_aktua	HA_forma:	jine_faktc:	jine_faktc:	jine_faktc:	Go-no go	BART	E (pg/mL)	P (ng/mL)
s.c5a8d72	0	28	4	2	1	3	3	2	33,33	29	28	0	0	1	šitná žláza	0,0625	3,875	79	2,95
s.4ba31e6	0	21	1	3	3	2	2	2	60,00	43	9	0	0	1	tabákové	0,07188	12,2083	41	0,2
s.cbb1ef9f	0	21	4	2	1	2	4	2	33,33	27	1	0	0	1	šitná žláza	0,11875	8,49153	41	0,2
s.865b851	0	22	3	2	1	2	3	2	40,00	28	25	0	2	0	0,05938	15,4151	127	10,2	
s.1792f18a	0	20	3	2	1	3	4	1	30,00	21	17	0	2	0	0,07188	13,5818	132,5	11,1	
s.c5eec4b	0	39	4	1	1	4	4	1	20,00	27	5	0	0	1	syndrom i	0,0875	11,5806	46,25	0,2
s.7f179d2	0	28	3	2	2	3	3	2	40,00	33	7	0	0	1	stres	0,0625	7,74	46,5	0,2
s.26ec02cl	0	42	3	2	1	3	2	2	36,67	29	7	0	2	0	0,03125	22,6486	47,75	0,2	
s.15c6bcff	0	21	3	1	2	2	3	3	43,33	33	15	0	1	1	vysoce zv	0,11563	26,8095	150	0,2
s.e44f242f	0	26	3	2	1	3	3	2	36,67	30	8	0	2	0	0,0375	5,01724	49	0,2	
s.71d8683	0	37	3	2	2	3	3	2	40,00	28	11	0	0	1	antibiotik	0,0375	10,6304	100	0,2
s.45e7fb0f	0	36	3	2	2	3	3	2	40,00	28	27	0	2	0	0,10313	18,7381	98	4,1	
s.6fac9f40	0	46	2	3	3	1	2	3	63,33	28	6	0	2	0	0,05625	14,82	46,5	0,2	
s.59d666fa	0	29	2	3	2	2	3	2	50,00	30	8	0	0	1	hormonál	0,05313	18,9737	49	0,2
s.f6ed688f	0	27	3	1	1	4	3	2	30,00	28	4	0	0	1	léky na vy	0,04688	8,26923	47	0,2
s.f458820f	0	34	4	1	1	4	4	2	23,33	28	28	0	2	0	0,09063	7,64815	60	1,8	
s.0402c3e	0	21	4	1	1	4	4	1	20,00	27	6	0	2	0	0,15313	4,3871	47,75	0,2	
s.8570749	0	26	1	4	3	1	2	2	66,67	28	21	0	2	0	0,04688	11,1667	140	11,2	
s.19b8428	0	28	3	2	1	2	2	2	43,33	29	21	0	0	1	šitná žláza	0,0375	5,07018	132,5	11,1
s.b09f972f	0	21	4	1	1	4	4	2	23,33	27	23	0	0	1	léky na ali	0,08125	11,8039	137,5	11
s.4c37a31	0	22	3	2	1	3	3	2	36,67	28	4	0	2	0	0,05313	14,9796	47	0,2	
s.81d3704	0	28	3	1	1	3	3	2	33,33	33	27	0	0	1	stres, moc	0,06875	8,19118	10,1	10,1
s.8a18778	0	26	3	1	1	2	3	2	36,67	30	22	0	2	0	0,025	5,0678	140	11,2	