

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv omega-3 mastných kyselin na pozornost u dětí
s diagnózou ADHD**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Jakub Šmaň

Praha, březen 2021

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 29. 3. 2021

Bc. Jakub Šmaň

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce doc. Mgr. Michalu Štefflovi, Ph.D. za jeho čas, ochotu, cenné rady a odborné vedení při tvorbě této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a svým přátelům za jejich podporu a důvěru v průběhu celého studia. Zejména chci poděkovat své přítelkyni Mgr. Andree Hornové za její trpělivost a pomoc při zpracování této diplomové práce.

ABSTRAKT

Tato přehledová studie se zabývá vlivem omega-3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD. Jedná se o teoretickou práci, která má deskriptivně-analytický charakter a je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou podrobně rozepsány informace, které souvisejí se zpracovávaným tématem. Praktická část zahrnuje rešerše vybraných článků dle námi stanovených kritérií. Následně jsou zpracované výsledky a závěrečná diskuze, kde jsou porovnány výsledky výzkumů a vyhodnoceny nejefektivnější doplňky stravy v porovnání s placebem. Zabýváme se zde nedostatky a omezeními zpracovaných článků, kdy na jejich základě stanovujeme možná doporučení pro budoucí výzkumné práce a porovnáváme získané výsledky se současným stavem bádání.

Klíčová slova:

ADHD, Connersova stupnice, fyzická zátěž, omega-3, poruchy pozornosti, pozornost, únava, vnímání

ABSTRACT

This review deals with the effect of omega-3 fatty acids on attention in children diagnosed with ADHD. This is a theoretical work, which has a descriptive-analytical character and is divided into theoretical and practical part. The theoretical part describes in detail the information related to the topic. The practical part includes a review of selected articles according to the criteria set by us. Subsequently, the results and a final discussion are processed, where the results of research are compared and the most effective food supplements are evaluated in comparison with placebo. We deal with the shortcomings and limitations of the processed articles, where we determine possible recommendations for future research work and compare the obtained results with the current state of research.

Keywords:

ADHD, attention, attention disorders, Conner's Rating Scale, fatigue, omega-3, physical activity, perception

OBSAH

Úvod.....	12
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 Vnímání	13
1.1 Charakteristiky vnímání	14
1.2 Teorie vnímání.....	14
1.3 Mentální reprezentace	15
2 Pozornost	17
2.1 Typy pozornosti.....	17
3 Vlastnosti pozornosti	19
3.1 Orientační reakce.....	21
3.2 Mechanismy pozornosti.....	22
3.3 Činitelé ovlivňující pozornost	24
3.4 Poruchy pozornosti.....	25
3.4.1 Příčiny poruch pozornosti	26
3.4.2 Zlepšování pozornosti	27
4 Fyzická zátěž.....	28
4.1 Charakter fyzické zátěže.....	28
4.2 Adaptace na fyzickou zátěž	29
4.3 Únava.....	29
4.3.1 Znamky únavy.....	29
4.3.2 Fyziologická únava	30
4.3.3 Patologická únava	31
4.3.4 Akutní patologická únava	31
4.3.5 Chronická patologická únava.....	33
5 Omega-3.....	33

PŘEHLEDOVÁ STUDIE – PRAKTICKÁ ČÁST	35
7 Popis rešerše	36
8 Výzkumy.....	38
9 Výsledky přehledové studie.....	69
10 Diskuze.....	78
Závěr	82
Seznam literatury a použitých zdrojů	83

Seznam grafů

Graf 1: Výzkumný vzorek-pohlaví	72
Graf 2: Výzkumný vzorek – diagnóza ADHD	73
Graf 3: Výzkumný vzorek – věk.....	74

Seznam schémat

Schéma 1: Typy skupin ADHD	26
Schéma 2: Výběr článků	37

Seznam tabulek

Tabulka 1: Akutní patologická únava	32
Tabulka 2: Chronická patologická únava	33
Tabulka 3: Obsah omega-3 v rybách	34
Tabulka 4: Vydavatel.....	69
Tabulka 5: Místo výzkumu	70
Tabulka 6: Proměnné	72
Tabulka 7: Doba výzkumu.....	75
Tabulka 8: Doplněk stravy.....	76
Tabulka 9: Placebo.....	77
Tabulka 10: Statistická významnost	78

Seznam použitých zkratek

ADD – porucha pozornosti bez hyperaktivity

ADHD – porucha pozornosti s hyperaktivitou

CPRS – R – Conner's Parent Rating Scale

CTRS – L Conner's Teacher Rating Scale

DHA – kyselina dokosahexanová

EPA – kyselina eikosapentanová

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny

WoS – Web of Science

Úvod

Ve své dřívější bakalářské práci jsem prováděl výzkum, který se zabýval vlivem alkalické vody na anaerobní výkon jedince ve sportu. Velice mě tato práce bavila, výsledky z měření mi přišly zajímavé a překvapivé, proto jsem se chtěl ve této diplomové práci zaměřit na stejný typ práce. Vedoucím mé bakalářské práce byl pan doc. Mgr. Michal Šteffl, Ph.D., který mi byl velmi nápomocný a spolupráce s ním mi vyhovovala. Proto jsem se rozhodl, že i diplomovou práci bych chtěl zpracovávat pod jeho vedením.

Téma práce bylo nejprve zaměřené na vliv kyseliny chlorogenové na pozornost po fyzickém výkonu. Bohužel mi tento výzkum překazil Covid-19 a nouzový stav, který by výzkum pozdržel na neurčitou dobu a nebylo by v mých silách zpracovat výsledky a samotnou práci tak, aby byly na úrovni diplomové práce a mohl jsem jej odevzdat v časném termínu.

Po konzultaci s vedoucím práce jsem se rozhodl změnit typ závěrečné práce a zpracovat tuto diplomovou práci jako přehledovou studii na stejné téma. Bohužel, již zpracovaných článků, které se zabývají kyselinou chlorogenovou a vlivem na pozornost je velmi málo, proto jsme téma práce upravili na konečnou verzi, která se nazývá *Vliv omega 3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD*.

Toto téma může být pro mě přínosné do budoucích let, kdy po ukončení profesní kariéry u armády ČR bych rád učil na základní či střední škole. V dnešní době je spousta dětí s různými stupni ADHD zařazováno v rámci inkluze do klasických základních škol, proto věřím, že pokud bude moje budoucnost směřovat do školního prostředí, děti s diagnózou ADHD mě neminou.

Samotné téma této práce je velmi diskutovaným a probíraným tématem, proto pro mě bude tato závěrečná práce přínosná i z mnoha dalších směrů. Doposud jsem zpracovával anglické články pouze do seminárních prací v menším rozsahu, než je požadováno u diplomové práce.

Bude pro mě tedy výzvou analyzovat více článků v cizím jazyce a vytvořit pro různě zpracované výsledky od autorů daných článků mnou stanovenou formu.

TEORETICKÁ ČÁST

V první části práce se budeme zabývat teoretickou částí, ve které podrobně rozepíšeme informace týkající se pozornosti a popíšeme faktory, které pozornost ovlivňují. Následně rozdělíme poruchy pozornosti do určitých skupin dle úrovně poruchy. V závěru teoretické části uvedeme informace o omega-3.

1 Vnímání

„Proces získávání a zpracování podnětů, informací, které neustále přicházejí jak z okolního světa, tak z vnitřního světa daného člověka.“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2001)

Vnímání je spojeno s kognitivními a motivačními procesy. Značný vliv na vnímání má také sociální prostředí. (Průcha, Walterová, Mareš, 2001)

Dle Milana Nakonečného (1998) řadíme pozornost pod psychické procesy vnímání. Vnímání je proces, při kterém dochází k výběru z množství stimulů. Z působících stimulů na organismus v daném okamžiku je soustředěno vnímání jen na některé z nich. Tento proces nazýváme jako selektivitu vnímání.

Faktory selektivity vnímání můžeme rozdělit do tří bodů:

1. povaha stimulace,
2. minulá zkušenost nebo učení,
3. aktuální potřeby a zájmy = motivy. (Nekonečný, 1998)

„W. Wundt (1905) ztotožnil selektivitu vnímání s funkcí pozornosti, kterou jiní psychologové označují prostě jako motivované vnímání. Spojení vnímání s motivací, či vliv motivace na vnímání je zřejmý z celé řady jevů, především ze zaměření vnímání, z jeho omezení na určité objekty (tj. z jeho rozsahu a výběrovosti), ze senzitivace, tj. ze snižování vjemových prahů vůči určitým podnětům, z jevu „obrany ve vnímání“ a dalších.“ (Nekonečný, 1998)

D. C. McClelland a J. W. Atkinson v roce 1948 zkoumali v experimentech s hladováním vliv aktuálních potřeb na vnímání. Výsledky jejich výzkumu ukázali, že osoby, které hladověli delší dobu měly tendenci vidět na poskytnutých obrázcích předměty pojící se s jídlem mnohem častěji než lidé hladovějící kratší dobu. (Nakonečný, 1998)

1.1 Charakteristiky vnímání

Dalibor Kučera (2013) ve své knize Moderní psychologie udává vnímání jako percepci. Charakteristiku percepce neboli vnímání rozděluje do tří kategorií:

1. Stálost – vnímaný předmět je svou velikostí, tvarem či barvou stále stejný a nezáleží ani na skutečné vzdálenosti či různého natočení předmětu,

2. Vnímání prostoru

- monokulární vodítka – předmět a danou situaci vnímáme dvoudimenzionálně,
- binokulární vodítka – předmět a danou situaci vnímáme třídimenzionálně,

3. Gestaltistické principy zrakové percepce – předmět je dělen do soudržných skupin dle předpokladů (figura, vzdálenost, podobnost, formy, uzavírání, simetrie).

1.2 Teorie vnímání

Za teorii vnímání považujeme přístup a postup vnímání jednotlivých předmětů. Dle Dalibora Kučery (2013) můžeme tuto teorii rozdělit do tří postupů:

1. Odspodu-vzhůru – tento postup je založený na datech:

- přímé vnímání – k přímému vnímání máme biologické předpoklady jako např. u kojenců,
- šablony – přiřazujeme daný předmět k již osvojeným šablonám např. při určování písmen,
- prototypy – charakteristiky daného předmětu shrneme a přiřadíme je k již získaným prototypům např. k psovi přiřadíme labradora, bostonského teriéra,
- korelace znaků – vzájemný vztah mezi dvěma procesy, schopnost rozložit podnět na podrobné a celkové znaky,
- strukturální deskriptivita – postupně a automaticky skládáme z již získaných geometrických tvarů.

2. Shora-dolů – u tohoto postupu vnímání používáme konstruktivitu a především inteligentní vnímání, u charakteru předmětu jsme schopni využít souvislosti a kontext,

3. Sloučení – při tomto postupu se vnímání daného předmětu určuje ve třech krocích,

- jednoduchá organizace dat – dvoudimenzionální model (okraje, podobnosti apod.)
- vznik dvouapůlrozměrného přehledu (stínování, pohyb)
- spojení do třídimeznionálního modelu (uvědomění si i těch částí, které nejsou vidět).

Podobné principy a postupy jako jsme uvedli od Dalibora Kučery (2013) u postupu uvádí také ve své publikaci Průcha, Walterová, Mareš (2001). V jejich knize nejsou uvedeny tři postupy jako u Kučery, ale jsou shrnuty do těchto typů procesu:

- přijímání podnětů,
- srovnání s již získanou zkušeností,
- přiřazení významu,
- filtrování podnětů,
- rozřazení informací,
- zvolení reakce,
- aplikování zvolené reakce.

1.3 Mentální reprezentace

Reprezentace objektů, orientace v prostoru a organizace poznatků jsou myšlenkově sestavovány do představ. Mezi představy řadíme představy věcí, místa, prostoru, situací, dovedností, schopností apod. Tyto představy nejsou vnímány smysly.

1. Reprezentace objektů

Teorie mentální reprezentace

- Dvojiho kódu – mentální reprezentace se skládá z analogického kódu tzn. reálná představa o objektu z hlediska fyzikální podstaty, dále z kódu symbolického, který popisuje objekty, jenž nemají žádnou souvislost s fyzikální podstatou objektu,
- propoziční hypotéza – mentální reprezentace shledává více podob, avšak hlavní podobu má v podobě výroku např. hruška je na židli, k této situaci

můžeme vytvořit několik výroků jako např. židle je pod hruškou, hruška a židle jsou u sebe nebo hruška je jedlá, židle jedlá není,

- mentálních modelů – mentální reprezentace se skládá ze tří podob: výroky, mentální modely a obrazy.

Manipulace s představami

Podle hypotézy funkční ekvivalence jsou představy, jako například vizuální představivost, rovnocenné s vjemy např. zraková percepce. Podobně s mentálními reprezentacemi můžeme pracovat v těchto úlohách:

- mentální rotace – myšlenková představa o manipulaci s objektem (otáčení kvádru), která je ve vzájemné podobě se skutečnou manipulací,
- porovnávání představ – představy velkých objektů, u kterých rozeznáváme více detailů např. u představy hrocha v porovnání s představou potkana,
- prohlížení představ – „skenování“, které má při představování si objektu podobné vlastnosti jako vizuální percepce

2. Orientace v prostoru

Kognitivní mapy

- představa vnějšího prostředí,
- při vniku představ jsou používány milníky, zaměření a určení cesty,
- užívání heuristik (kognitivní zkratky).

3. Organizace poznatků

Jako základní jednotku u organizace poznatků považujeme pojem, který zařazujeme do těchto skupin:

- charakteristika – do jaké míry se dle svých vlastností přibližuje již známému podnětu,
- klasické nebo mlhavé pojmy,
- sdružování pojmů do sémantických sítí,
- schéma – při řešení situace používáme k řešení sémantickou síť, schémata jsou u každého jedince jiná, protože záleží na již získaných zkušenostech,
- scénář – jedná se o situaci, která je obecně daná, obsahuje typické rekvizity např. fronta v obchodě. (Kučera, 2013)

2 Pozornost

Michaela Pugnerová a kol. (2019) vymezuje pojem pozornost jako: „*velmi proměnlivý mentální proces, jehož hlavním úkolem je vpouštět do vědomí omezený počet informací, a tak ho chránit před zahlcením velkým množstvím podnětů*“. Autorka dále uvádí, že tento proces je pro nás důležitý, jelikož určuje úroveň psychických funkcí.

Jan Průcha, Eliška Walterová a Jiří Mareš (2001) v Pedagogickém slovníku definují pozornost jako psychický proces, který „*značí soustředěnost duševní činnosti člověka po určitou dobu na jeden objekt, jev, na jednu činnost*.“

Pozornost je označována jako faktor selektivity vnímání, který určuje zaměření na konkrétní předmět. V některých případech může být pozornost srovnávána s pojmem pole vědomí. V tomto případě však dochází k zaměnění příčiny a důsledku, jelikož sama pozornost udává pole vědomí. (Nakonečný, 1998)

„*Pozornost je nástroj, jehož prostřednictvím aktivně zpracováváme omezené množství informace z obrovské zásoby údajů v dlouhodobé paměti, jakož i informací dopadajících na naše smyslové systémy, případně informací pocházejících z dalších kognitivních procesů*.“ (Sternberg, 2002).

Collin Catherine (2014) ve své knize definuje pozornost jako „*souhrnné pojmenování procesů používaných při selektivním a cíleném vnímání*.“

Dle Dalibora Kučery (2013) je pozornost označována jako „*zaměřenost či soustředěnost duševních činností na určitý objekt nebo děj*.“ Dále může být nástrojem pomocí kterého uchopíme určité množství informací z širšího spektra informací působících z vnitřního i vnějšího prostředí.

2.1 Typy pozornosti

U pozornosti rozlišujeme dva základní typy pozornosti, pozornost bezděčnou a pozornost úmyslnou. Bezděčná pozornost má oproti úmyslné pozornosti vrozený základ v orientační reakci. Ve spojení s aktivací organismu má biologický význam, při čemž dochází k určení významnosti podnětu a o přípravu reakce na daný podnět. Bezděčnou pozornost vyvolávají náhlé, nové a nevýznamné podněty, pokud bezděčné pozornosti nepředchází záměr věnovat se konkrétnímu podnětu a vyhodnotí působící podnět jako nevýznamný, nezpůsobuje u bezděčné pozornosti dlouhodobější trvání. (Nakonečný, 1998)

Michaela Pugnerová a kol. (2019) ve své publikaci zmiňuje bezděčnou pozornost jako spontánní a označuje ji jako vývojově starší než pozornost záměrnou. Uvádí příklady, při kterých k bezděčné pozornosti dochází:

- potenciálně nebezpečné podněty – výkřik, zatroubení,
- pohybující se podněty – rychlý pohyb v trávě neidentifikovatelného zvířete,
- neobvyklé podněty – prasátko na ulici,
- kontrastní podněty – oranžové vesty v silničním provozu,
- osobní nebo sociální podněty – zaslechnutí svého jména u cizích lidí, střetnutí se slavnou osobností.

Bezděčná pozornost přechází v úmyslnou pozornost tehdy, vyhodnotí-li působící podnět jako významný a zajímavý např. nebezpečí, radost a po zaujetí následuje pátrací reakce (prozkoumání podnětu) nebo účelné reakce např. útěk. (Nakonečný, 1998)

Záměrná neboli volní pozornost je vývojově mladší než pozornost bezděčná. Záměrná pozornost je úzce spjata s uvědoměním si sebe sama a je vedena vědomým úkolem. Pod záměrnou pozornost spadají dvě mentální aktivity, které se většinou prolínají. Jedná se o ostražitost a pátrání. Ostražitost má dlouhodobější charakter a napomáhá člověku k zodpovědnému chování a vyvarování se nepříjemným problémům. Pomocí pátrání nacházíme to, co je pro nás v konkrétní chvíli důležité např. ostražitost lze sledovat na učiteli, který má dozor na chodbách a dává pozor na chování žáků a dohlíží, aby během jeho dozoru nedošlo ke zranění. Pátrání nastává tehdy, kdy učitel v neznámém městě hledá muzeum nebo když s žáky hledá cizí slovo ve slovníku. Michaela Pugnerová a kol. (2019)

V rozdělení pozornosti dle míry záměrnosti se s Milanem Nakonečným (1998) a Michaelou Pugnerovou a kol (2019) shoduje i Jan Průcha, Eliška Walterová a Jiří Mareš (2001), kteří stejně dělí pozornost na záměrnou a bezděčnou. Pozornost na bezděčnou a úmyslnou dělí také ve své knize Pavel Říčan (2008).

Jan Průcha, Eliška Walterová a Jiří Mareš (2001) ve své publikaci dělí pozornost na:

- výběrová záležitost,
- individuální záležitost,
- situační záležitost,

- záležitost výchovy y výcviku.

Pavel Hartl (1993) se ve svém slovníku zmiňuje o pozornosti:

- bezděčné – nezávisí na záměru člověka,
- protivolní,
- záměrné – závisí na záměru člověka.

Někteří psychologové dělí druhy pozornosti na:

- motorickou pozornost,
- senzomotorickou pozornost,
- myšlenkovou pozornost. (Nakonečný, 1998)

Dělení pozornosti podle vztahu k vědomí, můžeme uvést do tří fází:

1. extenzita pozornosti (omezení rozsahu vědomí pozorností),
 2. intenzita pozornosti (vytvoření určité úrovně jasnosti vědomí pozorností),
 3. selektivita vnímání (zaměření vědomí na daný předmět pozorností).
- (Nakonečný, 1998)

Další psychologové dělí pozornost na spontánní a vynucenou úmyslnou pozornost. V rámci tohoto rozdělení spočívá úmysl, který vytváří hledání po konkrétním cílovém objektu. Odvedení pozornosti od stavů nebo podnětů je velmi složitá někdy až nemožná. Vynucenou pozornost můžeme vysvětlit ve dvou bodech:

1. pozornost vynucena příkazem např. „Pozor!“,
2. pozornost vynucena vnitřním stavem (bolest), vnějším podnětem (nepříjemný zvuk). (Nakonečný, 1998)

Faktory pozornosti dělíme na vnitřní a vnější. Vnitřní faktory mají dlouhodobější charakter a aktuálnější motivy. Jedná se např. o ospalost a únavu při kterých se pozornost snižuje. Mezi vnější faktory pozornosti řadíme neobvyklost, pestrost, nápadnost, novost, změnu apod. (Nakonečný, 1998)

3 Vlastnosti pozornosti

Za základní vlastnost pozornosti lze podle autorky Michaely Pugnerové (2019) považovat selektivitu. Právě daná výběrovost nám umožňuje vybrat z množství podnětů právě ty, které si potřebujeme uvědomit.

Dalibor Kučera (2013) a Michaela Pugnerová a kol. (2019) ve svých publikacích rozdělují vlastnosti pozornosti do stejných bodů:

- selektivita – vybrání důležitých cílů a potlačení rušivých podnětů,
- koncentrace – odvíjí se od množství momentálních zpracovávaných údajů, určuje omezené množství podnětů, které momentálně sledujeme, čím je nižší počet sledovaných podnětů, tím je vyšší koncentrace,
- distribuce – dělení pozornosti mezi mentální aktivity, pozornost můžeme dělit maximálně mezi tři aktivity, ale může se lišit dle individuálnosti,
- kapacita – je úzce spjata s krátkodobou pamětí, udává, kolik podnětů jsme schopni zaznamenat během daného časového intervalu,
- stabilita – stálost, udává dobu, po kterou dokážeme soustředěně sledovat jeden podnět, může být ovlivněna únavou, motivací a dalšími rušivými vlivy.

Mezi vlastnosti pozornosti dle Milana Nakonečného (1998) patří oscilace a fluktuace pozornosti, přesouvání pozornosti, koncentrace pozornosti. Koncentrace pozornosti je obvykle krátkodobá, ale pomocí přesouvání pozornosti z jedné části podnětu na část druhou můžeme docílit i dlouhodobějšího soustředění. Pozornost je v různých intervalech měněna představami. S koncentrací pozornosti se pojí svalová námaha. Při učení můžeme pomoci k docílení lepší koncentrace i vedlejšími podněty např. tichou neovokální hudbou. Bdělé vědomí slouží k jasnému a zřetelnému vnímání a určování nejprve kategorií základních až po kategorizaci konkrétních předmětů. K dosažení bdělého vědomí je za potřebí koncentrace, pro kterou je potřeba optimálního stavu centrální nervové soustavy. Vzrušivost korových buněk mozku a motivace patří mezi stupně intenzity koncentrace pozornosti.

Pavel Říčan (2008) ve své knize zmiňuje, že mnoho dopravních nehod je způsobeno neudržením pozornosti. Řidič sice zvládne koncentrovat pozornost na jízdu, ale již ji nedokáže udržet. Naprostá soustředěnost pozornosti obvykle trvá jen krátkou chvíli, a proto ji většinou rozdělujeme mezi více podnětů a mezi podněty ji střídáme. Pavel Říčan (2008) tuto problematiku poukazuje na příkladu řízení automobilu, kdy se nesoustředím pouze na správný směr, ale kontrolovuji dopravní značky, zpětné zrcátko, protějščí auta apod.

Stupně bdělého vědomí dle Milana Nakonečného (1998):

1. neodpovídá optimální adaptaci na vnější svět,

2. stav očekávání a koncentrace pozornosti,
3. nekoncentrovaná pozornost, pokles vědomí vnějšího světa,
4. vědomí při denním snění,
5. téměř plná ztráta vědomí o podnětech z vnějšího světa,
6. úplná ztráta vědomí a nevybavení si žádného obsahu vnějších podnětů,
7. srovnatelný s předchozím stupněm, může zde dojít k slabým motorickým reakcím na vnější podněty.

Pozornost můžeme rozdělit do dvou činností, které probíhají současně tehdy, je-li jedna z činností plně automatizována, a tedy probíhá bez kontroly vědomí. Pokud však bude jedna z činností složitějšího charakteru, může dojít k chybám. (Nakonečný, 1998)

Michaela Pugnerová a kol. (2019) ve své publikaci uvádí, že pozornost může být rozdělena až do tří současně probíhajících aktivit. Tato schopnost je u žen vyšší než u mužů např. některé ženy dokáží žehlit, dívat se na televizi a zároveň mluvit s partnerem.

Dalibor Kučera (2013) ve své publikaci dělí pozornost dle nácviku a obtížnosti. Uvádí zde tři hlavní teorie, které vysvětlují toto dělení. První teorií je interference v centrální kapacitě. V této teorii je vysvětleno, že nelze dělat dvě věci současně, jelikož se toto zvládnutí odvíjí od obtížnosti a míry nácviku daných činností. Druhá teorie se zabývá specifickými mechanismy a je zde uvedeno, že centrální kapacita má motorické, řečové, či vizuální moduly. Závisí tedy, které z těchto uvedených modulů jsou používány při vykonávání dvou současných činností např. při řízení automobilu můžeme vést konverzaci. Poslední teorií je teorie kontrolovaných a automatických procesů. Dalibor Kučera (2013) charakterizuje jednotlivé procesy takto: „*kontrolované mají omezenou kapacitu, vyžadují pozornost a dají se upravovat; automatické jsou rychlejší, nevyžadují větší míru pozornosti, je těžké je po osvojení upravovat*“.

3.1 Orientační reakce

Milan Nakonečný (1998) a Michaela Pugnerová a kol. (2019) se ve svých publikacích s výkladem orientační reakce shodují. Oba autoři uvádí, že fyziologickým cílem pozornosti je dosažení určitého stupně, při kterém dochází k aktivaci organismu, který se jeví specifickou úrovní vědomí. Základ pozornosti, za který je považována orientační reakce, se vyskytuje již u novorozence při otáčení očí a hlavičky. Novorozenec se otáčí za zrakovými a zvukovými podněty.

„Pozornost je zajímavá také tím, že nemá žádný obsah, ale je funkčně propojena se všemi psychickými procesy (vnímání, učení, myšlení, emoce atd.)“. Michaela Pugnerová a kol. (2019)

Stejně jako Michaela Pugnerová a kol. (2019) se také Milan Nakonečný (1998) zmiňuje o propojení pozornosti s psychickými procesy. I přesto, že se pozornost nejvíce uplatňuje ve vnímání, jedná se o zvláštní psychický proces, jelikož sama pozornost nemá žádný obsah, ale svou funkcí se pojí i s dalšími psychickými procesy mezi které řadíme emoce a myšlení.

Orientační reakce identifikuje důležitost podnětů a úzce souvisí se stavem pohotovosti organismu. Jedná se o vrozený základ pozornosti, jehož součástí je také aktivace organismu. Orientační reakci nezahrnujeme do pátracích aktivit, ale spadá pod ochranné adaptivní vybavení organismu, se kterou se pojí reakce typu obrana, útek, boj atd. Orientační reakci můžeme rozdělit na fázovou a tónickou. Při fázové orientační reakci dochází ke změnám způsobeným novým podnětem, ale při navrácení k původnímu stavu reakce rychle klesá. U tónické formy má trvání dlouhodobější charakter a je zde zvýšený zájem. V tomto případě je orientační reakce úzce spjata s očekáváním a pátráním. Prvky orientační reakce dělíme na:

- senzomotorické – příprava receptorů např. rozšíření zornic,
 - motorické – souvisí s pohyby např. natočení hlavy,
 - vegetativní – aktivace organismu, zvýšení svalového napětí,
 - behaviorální – odložení momentální činnosti a chystání se k akci.
- (Nakonečný, 1998)

Pod orientační reakci patří očekávání. Jedná se o orientaci na budoucnost, která se pojí s nadějí, obavou nebo úzkostí. Milan Nakonečný ve své knize uvádí, že očekávání je *„důležitou složkou psychické regulace chování vůbec a jako takové je i funkčně spjata nejen s vnímáním, ale i s motivací a s učením, chování určuje výhled do budoucnosti (motivační model „očekávání × hodnota“, tzn. motivující je také očekávaný výsledek chování).“*

3.2 Mechanismy pozornosti

Při působení více podnětů může být přeplněna kapacita příjmu informací v nervové soustavě a musí projít selektivním mechanismem, který můžeme nazývat jako

filtr informací. K tomuto problému může dojít například na večírku, kde chceme někomu naslouchat a potlačujeme vnímání všech ostatních zvuků, pohybů účastníků, předmětů a podobně. Posloucháme pouze to, k čemu jsme momentálně motivováni. V tomto případě se u nás objevuje podvědomé ego, při kterém se změní naše pozornost při vyslovení našeho jména. Milan Nakonečný (1998) ve své knize popisuje rozhodující úlohu v selekci jako: „*psychologické faktory, významy podnětů, které jsou již produkcí centrálního zpracování stimulace s přispěním paměti.*“ V tomto případě je směrodatný vnitřní stav organismu, jeho vnitřní naladění na působení daných podnětů. V selekci se uplatňuje především vliv centrálních činitelů a je zde poukázáno na obsah paměti, který je srovnatelný se sensorickým vstupem. Důsledky pozornosti jsou rozděleny na:

1. ostřejší vnímání,
2. rozlišení podnětů,
3. pochopení,
4. lepší zapamatování (podnět, kterému věnujeme pozornost si snadněji zapamatujeme).

Rozhodnutí selekce ovlivňuje sensorický systém a motivace. Trvalá motivace, mezi kterou patří např. jistota, bezpečí, se přiřazuje ke spontánní pozornosti. (Nakonečný, 1998)

Mechanismy pozornosti dělíme do dvou skupin. První skupinou je pozornost ke sluchovým podnětům a druhá skupina se nazývá pozornost ke zrakovým podnětům. (Kučera, 2013)

Pozornost ke sluchovým podnětům rozděluje Dalibor Kučera (2013) do dvou částí. První část se nazývá časná selekce, při které vnímáme vše, ale jen některé podněty se dostanou do vědomé pozornosti. Časná selekce se dále rozděluje na teorii filtru, u které se zaměřujeme na silnější a intenzivnější podnět. Druhou teorií, která spadá pod časnou selekci, je teorie úžení, kde dochází k výběru podnětu podle subjektivní důležitosti. Druhou částí, které tvoří pozornost ke sluchovým podnětům se nazývá pozdní selekce. Při pozdní selekci zpracováváme vše, ale jen některé podněty se dostanou do vědomé pozornosti. Stejně jako časná selekce se i pozdní selekce dělí do dvou teorií, teorie celkového zpracování a teorie přepínání pozornosti. Teorie celkového zpracování se zabývá celkovým zpracováním dvou podnětů i přes to, že se zpracují omezenou kapacitou

a nevědomě a důležitější podnět dále postupuje. Teorie přepínání pozornosti rozděluje podněty na cílové a necílové a dochází zde k výběru podnětů dle aktuálního zájmu.

Pozornost ke zrakovým podnětům je podle Dalibora Kučery (2013) popis mechanismů u kterých zaměřujeme svou pozornost na konkrétní podněty z celkového vizuálního pole. Dělíme ji na teorii transfokátoru a na teorii integrace. U teorie transfokátoru Dalibor Kučera (2013) uvádí, že „*vnímáme vše, ale pozornost je směřována jen na konkrétní místo výhledu (např. ve středu vizuálního pole)*“. Při této teorii je zde upozorněno, že se může pozornost obracet i na místa periferního vidění. Teorie integrace je zpracována do 4 fází. V první fázi dochází ke zpracování podnětů bez vědomé pozornosti. Na první fázi navazuje sériové zpracování, kde dochází ke kategorizaci jednotlivých prvků. Ve třetí fázi se jednotlivé kategorizované prvky skládají do objektů a srovnávají se s již nabytými zkušenostmi. Pokud není naše pozornost plně vědoma, dochází ke vzniku iluzorních objektů.

3.3 Činitelé ovlivňující pozornost

Podkapitulu činitelé ovlivňující pozornost jsme zpracovaly dle Veroniky Plecerové a Yvetty Pužejové (2016), které ve své elektronické publikaci rozdělily činitele do následujících částí.

Pozornost je ovlivňována z hlediska biologické stránky pozornosti a psychické stránky pozornosti. V biologické stránce činitelů ovlivňující pozornost je zahrnut věk, zdravotní stav a biologické potřeby mezi které spadá především únava. V psychické stránce se zohledňuje úroveň psychických procesů, stavů a vlastností jedince.

Dalším činitelem ovlivňujícím pozornost je sociální prostředí. Rodinné prostředí je považováno za základní prostředí jedince a vytváří základy psychiky. Na každého jedince v jedné rodině může působit prostředí jinak. Záleží na pohlaví, věku i době kdy se narodili. Dalším významným sociálním prostředím je škola, kde dítě získává zkušenosti, schopnosti a dovednosti, které jsou pro život velmi důležité. V neposlední řadě hrají velkou roli i společenské vlivy mezi vrstevníky.

Pozornost může být ovlivněna i jen dočasně. Mezi činitelé ovlivňující pozornost pouze dočasně řadíme např. drogy, alkohol, kofein nebo léky.

Pokud je celkový zdravotní a psychický stav jedince v pořádku a jsou uspokojené všechny jeho potřeby, dosahuje zvýšení pozornosti. Ke zvýšení pozornosti dále přispívá

motivace a zájem o daný podnět. V určité míře mohou lepší pozornost zajistit i stimulační látky jako je např. kofein. Opačný celkový stav jedince vede ke snížení pozornosti.

3.4 Poruchy pozornosti

Olga Zelinková ve své knize Poruchy učení (1994) řadí poruchy pozornosti mezi projevy specifických poruch učení. Popisuje, že se dítě dokáže soustředit jen krátkou dobu, a to i u oblíbených a pro něj zajímavých činností. Pozornost jedince více slábne při klimatických změnách, při nemoci či při psychickém vypětí, které je zapříčiněno např. neshody s rodinou nebo spolužáky.

Veronika Plecerová a Yveta Pužejová (2016) ve své publikaci uvedly šest poruch pozornosti:

- Roztržitost – jedinec se nedokáže soustředit na důležité věci v určitém okamžiku,
- Rozptýlená pozornost – jedinec se nedokáže soustředit a zároveň udržet svou pozornost na daném podnětu,
- Hyperproxie – jedinec má zvýšenou pozornost, která je věnována danému podnětu či myšlence,
- Hypoprosexie – jedinec má sníženou pozornost (nebezpečná např. při řízení auta),
- Aproxie – pozornost jedince je téměř nulová,
- ADHD – jedinec má poruchu pozornosti, při které není schopen soustředit se delší dobu na jeden podnět a zároveň je hyperaktivní,
- ADD – jedinec má poruchu pozornosti, která není spojena s hyperaktivitou.

Oproti Veronice Plecerové a Yvettě Pužejové (2016) rozděluje Radka Malečková (2016) ve svém článku Poruchy pozornosti pouze do dvou skupin. První skupinou je ADD tedy porucha pozornosti bez hyperaktivity. Radka Malečková (2016) říká, že se jedná o „*utlumení především funkcí levé hemisféry, která je odpovědná za dostatečnou aktivitu a soustředění*“. Popisuje, že děti, které mají tuto poruchu, mají pomalejší pracovní tempo, jsou uzavřenější a zasněnější. I přes to, že jsou pomalejší, tak nemívají ve škole problémy s chováním jako tomu je u dětí s ADHD. Autorka uvádí, že pokud děti s ADD práce zaujme a baví je, dokáží se do ní ponořit.

Druhou poruchou pozornosti, kterou autorka Radka Malečková (2016) ve svém článku zmiňuje, je ADHD, tedy porucha pozornosti s hyperaktivitou. Děti, které mívají tuto poruchu, jsou nejen nesoustředěné a nepozorné, ale také živé, hravé, dynamické a někdy až i agresivní. Takové děti se dokáží soustředit jen krátkou chvíli, protože nevydrží být v klidu. Jejich pozornost je čímkoli rychle odvedena.

Drahomíra Jucovičová a Hana Žáčková (2017) ve své publikaci nerozdělují jako Radka Malečková (2016) poruchy pozornosti do dvou skupin. Naopak uvádějí, že v současné terminologii rozumíme termín ADD jako podtyp termínu ADHD a definují termín ADHD jako „*syndrom poruchy pozornosti s hyperaktivitou nebo bez ní*“. Zmiňují také označení UADD, při kterém se u dětí s poruchou pozornosti projevuje také hypoaktivita.

ADHD můžeme rozdělit podle Drahomíry Jucovičové a Hany Žáčkové (2017) do tří skupin. Tyto skupiny jsme znázornili v následujícím schématu.

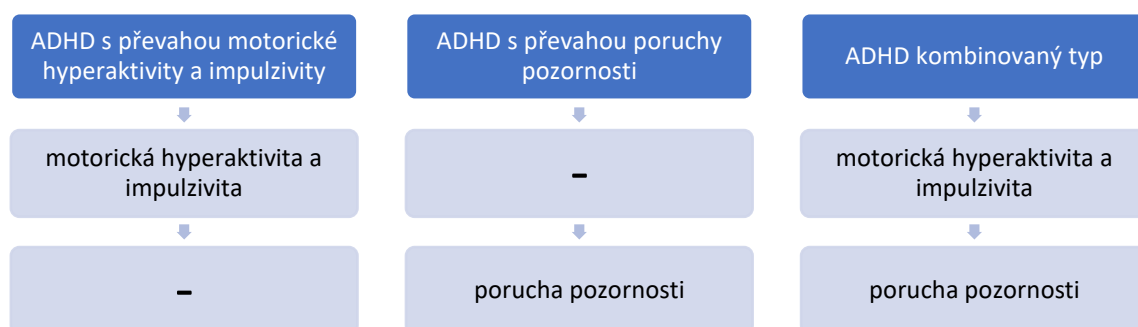


Schéma 1: Typy skupin ADHD

3.4.1 Příčiny poruch pozornosti

Radka Malečková (2016) ve svém článku uvádí, že konkrétní zapříčinění poruch pozornosti nebylo prozatím plně prokázáno. Můžeme ale říct, že převážně se jedná o kombinaci mnoha různých příčin, mezi které spadá dědičnost, porodní komplikace či rodinné prostředí a výchova rodičů.

Drahomíra Jucovičová a Hana Žáčková (2017) definují vznik syndromu ADHD jako „*vrozený neurovývojový syndrom, který se projevuje oslabením či narušením funkcí (dysfunkcí) těch oblastí mozku, které souvisejí s tzv. exekutivními (výkonnými) funkcemi*“.

Kromě dědičnosti a vlivu prostředí autorky zmiňují, že další příčinou vzniku ADHD je drobné poškození centrální nervové soustavy. K tomuto poškození může dojít v období těhotenství před narozením, přímo při porodu nebo hned po porodu. ADHD dále může vzniknout z nedostatku okysličení plodu, které může vzniknout při různých onemocnění. Mezi další rizikové faktory, ke kterým může dojít během těhotenství a jsou tedy zapříčiněny matkou je kouření, pití alkoholu či užívání drog. Nezdravá strava vznik syndromu ADHD nezapříčiňuje. Může pouze u dětí, u kterých již syndrom ADHD byl potvrzen, zvýšit projevy hyperaktivity a snížit pozornost. Proto by měly děti, které tímto syndromem trpí, dbát na dodržování zdravé výživy. (Jucovičová, Žáčková 2017)

„Syndrom ADHD se v průběhu vývoje jedince vyvíjí, rozvíjí a mění. Některé příznaky v určitých vývojových stádiích vystupují více, v jiných se jejich projevy zmírňují.“ (Jucovičová, Žáčková 2017)

Velký vliv na změny projevu syndromu ADHD má dozrávání centrální nervové soustavy a také vliv rodiny a prostředí, ve kterém se jedinec v daném období převážně vyskytuje. (Jucovičová Žáčková, 2017)

3.4.2 Zlepšování pozornosti

Pro podporu koncentrace a lepší udržení pozornosti nám mohou pomoci vhodné vůně. Klidnou a pohodovou atmosféru, dokáže navodit vůně meduňky, heřmánku nebo levandule. Tyto vůně dokážou pomoci naší koncentraci na jeden podnět a ostatní přebytečné myšleny nám pomohou potlačit. Vůně Eukapytu, citrusu a rozmarýnu nám dodávají sílu a energii do další naplánované práce a stejně jako meduňka, heřmánek a levandule pomáhají s udržením pozornosti. (Malečková, 2016)

U bdělého vědomí jsme se již zmínili o zlepšení koncentrace pozornosti při učení formou tiché neoklánní hudby. Pozornost se dá zlepšovat i dalšími způsoby. Jan Průcha, Eliška Walterová, Jiří Mareš (2001) ve své knize uvádí, že zvýšíme koncentraci pozornosti stanovením cílů, zvolíme vhodnou motivaci, vystřídáme různé typy činností a k jednotlivým aktivitám zvolíme adekvátní dobu a vhodně zařadíme přestávky.

Lidé, kteří trpí poruchou pozornosti, mohou dosáhnout větší koncentrovanosti stanoveným denním režimem, časovým rozvrhem, uspořádáním práce, zdravou stravou, aromaterapií a dostačujícím odpočinkem. Při odpočinku by jedinec nemělo rušit rádio, televize ani mobilní telefon. U dítěte, které trpí poruchou pozornosti, bychom měli

rozdělit práci do kratších časových intervalů a vždy mu poskytnout zpětnou vazbu o jeho výsledcích. Jednotlivé úseky práce by měly být vyplněny také přestávkami, ve kterých by si mělo dítě dostatečně odpočinout. Dítě bychom měli za odvedenou práci dostatečně chválit. (Malečková, 2016)

Katarína Durkáčová (2015) ve svém článku Jak si vytrénovat pozornost popisuje, že pozornost můžeme vytrénovat stejně dobře, jako svaly našeho těla. Jako jednu z možností uvádí mentální posilovnu, při které vyhledáváme několik rozdílů. Do tréninku pozornosti můžeme také zařadit zrcadlové čtení nebo psaní, které vyžaduje naši neustálou soustředěnost. V neposlední řadě autorka zmiňuje meditaci, při které veškerou naši pozornost směřujeme jen k jednomu podnětu a všechny ostatní podněty a myšlenky ignorujeme. Je potřeba zmínit, že správná meditace se každému na poprvé nemusí podařit. Řádným tréninkem však dosáhneme zlepšení.

4 Fyzická zátěž

Tělesná zátěž je označována jako součinnost celkových a vzájemně kontrolovatelných fyziologických dějů. Pomocí těchto dějů a příčně pruhovaného svalstva dokáže lidské tělo vykonávat pohybovou činnost. Při fyzické aktivitě dochází ke zvýšení tepové frekvence, a to vede i k zvýšení minutového srdečního výdeje. (Vančura, Radvanský, 2007)

Veškerá sportovní činnost klade energetický nárok na organismus a je tvořena základem fyzické zátěže. Při sportovní činnosti dochází ke zvýšení energetického výdeje, při kterém jsou aktivovány rezervy člověka. Tento proces lze nazvat jako zátěž. (Hošek, 2001)

4.1 Charakter fyzické zátěže

Podle Staši Bartůňkové (2010) dělíme zátěž dle rytmicity, intenzity, průběhu a doby trvání. Z hlediska rytmicity rozdělujeme zátěž na cyklickou a acyklickou. Při cyklické zátěži dochází k rytmickému střídání pohybových fází a v acyklické zátěži se jedná o nepravidelnou pohybovou strukturu. Intenzita zátěže může dosahovat maximální, submaximální, střední krátkodobé, střední dlouhodobé či mírné úrovně. Průběh zátěže se odvíjí od druhu činnosti. Pokud se jedná o činnost aerobního charakteru např. plavání, běh, cyklistika, hovoříme o tzv. stálé intenzitě zátěže. Naopak při sportovních hrách dochází ke změnám průběhu zátěže. Dle doby trvání dělíme zátěž na krátkodobou, která

trvá od několika sekund po dobu dvou minut. Dále dělíme zátěž dle doby trvání na dlouhodobou, u které trvá doba zátěže minuty až hodiny.

4.2 Adaptace na fyzickou zátěž

Zátěž způsobuje změnu homeostázy. Organismus člověka je schopen se zátěži přizpůsobit a odvíjí se od individuálních možností člověka. Každý člověk dosahuje jiné úrovně zátěže. (Slepička, 2006)

S Pavlem Slepičkou (2006) se shoduje také Jiří Radvanský a Vlastimil Vančura (2007), kteří ve svém článku uvádí, že se adaptace organismu na zátěž odvíjí na individualitě jedince.

Hodnotu adaptace na fyzickou zátěž určujeme podle druhu, intenzity a délky zátěže. Aby organismy lidského těla dosáhly adaptace na fyzickou zátěž, musí se přizpůsobit z funkčního a morfologického hlediska a musí docházet k dlouhodobějšímu a opakovanému zatížení. (Placheta, Dohnalová, 1992)

4.3 Únava

Většina činností běžného života, při kterých dochází k pohybovým stimulacím, je úzce spjata s únavou. K únavě organismu dochází také při sportovním tréninku. V případě, že je zátěž v toleranci a je organismus schopen se na tuto zátěž adaptovat, jedná se o únavu, která se nazývá fyziologická. Pokud ale přesáhneme práh tolerance, při kterém se organismus adaptuje, nastává patologická únava. Patologická únava se dělí do dvou základních kategorií symptomů na symptomy akutní a chronické. Akutní symptomy dělíme na stupeň přetížení, stupeň přepětí a stupeň schvácení. Tyto stupně udávají i klasifikaci únavy. Při takovýchto stavech bychom se měli k postiženému jedinci chovat jako k nemocnému. V druhé kategorii, která se nazývá chronická, dochází u jedince k přetrénování. Tento proces se vytváří dlouhodobě. (Dylevský, 1997)

4.3.1 Znamky únavy

1. Pokles výkonnosti – při vytváření cvičební jednotky bychom měli znát kvalitativní i kvantitativní průběh poklesu výkonnosti, tím se vyvarujeme patologickému stavu. Při poklesu výkonnosti dochází ke zmenšení efektu cvičení.

2. Změna psychiky – ke změně psychiky dochází např. při čtenějším napomínání či vyloučení v kolektivních sportech. Jedinec reaguje agresivně či hystericky.
3. Opačná reakce organismu na vnější podněty – organismus se nedokáže adaptovat na zátěž.
4. Objevení skrytých onemocnění – při přetížení může dojít k odhalení skrytého onemocnění jedince.
5. Poranění, které je zapříčiněné traumatem či mikrotraumatem.
6. Změny chování a klimatu, ke kterým dochází v kolektivu.

4.3.2 Fyziologická únava

Fyziologické únavě můžeme také přezdívat nutná únava. Tato únava doprovází veškeré pohybové činnosti a známky fyziologické únavy jsou viditelné na snížení výkonu, ať už po jednorázové či opakované zátěži. Nejčastěji je únava pocíťována na kosterních svalech, na kterých se může únava projevovat takto:

- zpožděnou reakcí na nervový vzruch,
- změnou úspory krevního přísunu ve svalu,
- změnou pružnosti svalu,
- pohyby mezi zatíženými a nezatíženými svaly jsou nenávazné,
- poruchou přeměny složek potravy a uvolňováním energie. (Dylevský, 1997)

Fyziologická únava přichází v závislosti na druhu prováděného zatížení nebo na aktuálním stavu organismu jedince. Další nástup fyziologické únavy závisí na zevním prostředí. Mezi tyto vlivy řadíme hluk, teplotu, kvalitu ovzduší, vlhkost apod. V neposlední řadě závisí fyziologická únava také na trénovanosti jedince, tedy na stupni adaptace organismu na zátěž, a na biorytmech jedince. (Dylevský, 1997)

Mezi stupně fyziologické únavy řadíme dle Ivana Dylevského (1997) několik úrovní:

- hyperemie - dochází k překrvení a na kůži se objevují červené skvrny,
- nadměrné pocení,
- tachykardie - hodnoty dosahují 200 % v klidovém režimu,

- tachypnoe - dochází ke zvýšené frekvenci dýchání s šelestmi, které jsou způsobeny zúžením dýchacích cest,
- drobné poruchy nervosvalové koordinace svalstva v oblasti obličeje,
- snížená rychlost reakce na přijímání podnětů,
- snížená schopnost zpracování získaných podnětů,
- poškozené vnímání a orientace v prostoru,
- bolesti svalů,
- pocity časné sytosti,
- bolest hlavy,
- tlak v hlavě,
- pocit únavy.

4.3.3 Patologická únava

Fyziologická únava přechází v únavu patologickou tehdy, kdy není zátěž přerušena nebo nějakým způsobem změněna. Pokud přesáhneme hranici tolerance, která je u každého jedince individuální, a ve které se organismus přizpůsobuje fyziologické zátěži, nastává patologická únava, která představuje kvalitativně vyšší stupeň únavy. Patologickou únavu dělíme na fyzickou a psychickou, obě rozdělení se vzájemně doplňují. (Dylevský, 1997)

Na patologickou únavu působí dle Ivana Dylevského (1997) tyto faktory:

- nepřiměřená zátěž,
- trénovanost – dosažený stupeň přizpůsobení organismu na prováděnou zátěž,
- změny osy těla např. hypertrofie, hypotrofie,
- změna prostředí – důsledek klimatické změny.

4.3.4 Akutní patologická únava

K akutní patologické únavě dochází tehdy, není-li náš organismus schopen adaptace na prováděnou zátěž. Akutní patologickou únavu můžeme dle Ivana Dylevského (1997) dělit do dvou stupňů, které se vzájemně prolínají.

1. stupeň akutní únavy = PŘETÍŽENÍ	2. stupeň akutní únavy = SCHVÁCENÍ, PŘEPĚTÍ
slabost	zblednutí obličeje
bolest hlavy	zčernalování koncových částí končetin
porucha zorného pole	namodralé zabarvení sliznic
zvracení	dušnost
pokles krevního tlaku	slabý puls
slabý puls	poruchy srdečního rytmu
zvýšená frekvence dýchání	zvracení
snížená reakce na podněty	pokles krevního tlaku
vada řeči, vnímání, myšlení	mdloby, bezvědomí
křeč obličejového svalstva	změny svalového napětí
třes rukou, snížená jemná motorika	poruchy kontroly nad tělesnou teplotou
bledost kůže	krvácení z nosu, či jiných sliznic
změny při vylučování slin	příznaky oběhového šoku

Tabulka 1: Akutní patologická únava

Pokud se dostaví u jedince některý z výše uvedených symptomů, měl by jedinec ukončit pohybovou aktivitu a zahájit terapii, která probíhá v těchto třech fázích:

1. zklidnění jedince – zajištění oběhu a pravidelného dýchání,
2. podání léků, které povzbuzují činnost životně důležitých orgánů,
3. úprava homeostázy. (Dylevský, 1997)

4.3.5 Chronická patologická únava

Častější únavou běžného života, než akutní patologická únava je chronická patologická únava. Vzniká při dlouhodobé nerovnováze mezi zatížením a zvládající pracovní kapacitou organismu. Projevuje se zde také regenerace po zatížení. Příznaky chronické únavy mohou nastat náhle nebo postupně, kdy zvyšují intenzitu.

Klinické příznaky chronické patologické únavy jsme dle Dylevského (1997) rozdělili do tří skupin na výkonnostní, neuropsychickou a somatickou. Ke každé skupině jsme vypsali její příznaky.

VÝKONNOSTNÍ	NEUROPSYCHICKÉ	SOMATICKÉ
projevení nedostatků v rychlosti, obratnosti apod.	zvýšená podráždění, dráždivost	nechuť nebo zvýšená chuť k jídlu
rytmicky pohybová porucha	rezignace	spavost nebo nespavost
nejistota při navazujících pohybech	agrese	poruchy se zažíváním
stres při trénincích i závodech	lítostivost, deprese, nerozhodnost	žízeň
pokles výkonnosti	změny chování jedince	nadměrné pocení
odpor ke cvičení, volba jiných aktivit	špatné vnímání vnějšího prostředí (teplo, hluk)	častá nemocnost

Tabulka 2: Chronická patologická únava

5 Omega-3

Státní zdravotní ústav (2020) uvádí, že vliv omega-3 mastných kyselin je pro naše zdraví velice důležité. K hlavním, pro nás zásadním, kyselinám patří kyseliny s dlouhým řetězcem, které jsou známy pod zkratkou EPA a DHA. Tyto kyseliny jsou tvořeny v tuku ryb. Dále se mohou vyskytovat ve vlašských ořechách a vejcích. Jelikož slouží jako

prevence k většině civilizačních onemocnění, potřebuje je naše tělo již od narození až po samotné stáří.

0-200 mg	krevety, krab, sumec, humr, tilápie, surimi
200–500 mg	tuňák, halibut, oliheň, treska, sebastes
500-1000 mg	mečoun, pstruh, ústřice, sardinka, losos
1000-1500 mg	losos, makrela, některé druhy tuňáka
1500 a více mg	sleď, makrela, losos

Tabulka 3: Obsah omega-3 v rybách

Omega-3 se pozitivně ovlivňuje pohybový aparát a posiluje správné budování svalové hmoty. U sportovců má také pozitivní účinky na regeneraci svalů a slouží jako prevence proti zánětům. Dále je velice důležitá pro správné fungování kardiovaskulárního systému. Důležitá je omega-3 především v těhotenství, kde přispívá k správnému vývoji mozku plodu. (GS klub, 2020)

Velké množství výzkumů se specializuje na vliv omegy-3 na pozornost a zkoumají, zda pomáhá se soustředěním. Zda má omega-3 vliv na pozornost budeme zpracovávat v následující části práce.

PŘEHLEDOVÁ STUDIE – PRAKTICKÁ ČÁST

V druhé části diplomové práce budeme zpracovávat přehledovou studii, která je zaměřená na vliv omegy-3 mastných kyselin na pozornost dětí s diagnózou ADHD. Naším cílem je zmapovat, zda má omega 3 vliv na pozornost či nikoli, případně v jakém množství a v jaké kombinaci s jinými suplementy působí omega 3 na pozornost.

Při vypracování přehledové studie jsme částečně postupovali dle kroků, které ve své publikaci popisuje Mareš (2013):

- volba tématu,
- volba konstrukce přehledové studie,
- provedení rešerše,
- užší výběr již vybraných článků,
- analýza dat,
- zpracování získaných údajů do srovnávacích tabulek, popř. grafů,
- určení klíčových charakteristik, které byly odhaleny z analýzy a zpracování získaných dat,
- syntéza zpracovaných dat do větších celků,
- sepsání přehledové studie o zvoleném tématu.

Jak jsme již uvedli na začátku této kapitoly, tématem naší práce je zjištění vlivu omega 3 mastných kyselin na pozornost dětí s ADHD. Typ přehledové studie jsme vybrali podle Mareše (2013). Pro naši práci jsme zvolili typ systematického mapování. Mareš (2013) ve své práci definuje tento typ jako studii, „*kteřá se opírá o rozsáhlejší soubor prací na dané téma za zvolené časové období. Autor analyzuje jednotlivé výzkumné studie, třídí je, shlukuje do větších celků. Někdy graficky znázorňuje zkoumaná témata a vztahy mezi nimi, vztahy mezi výzkumnými centry např. pomocí pojmových map. Závěry pak slouží jako podklad pro jiné přehledy anebo pro orientaci dalšího výzkumu v dané oblasti.*“

7 Popis rešerše

Datum zpracování: březen 2021

Rešeršní požadavek: Rešeršním požadavkem bylo nalézt výzkumy, které zjišťují vliv Omega 3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD.

Informační zdroj: Jako informační zdroj rešerše jsme vybrali databázi WoS (Web of Science). Jedná se o online bibliografickou citační databázi, která zahrnuje tři citační rejstříky (Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, Arts & Humanities Citation Index). Tyto citační rejstříky obsahují články z více než 85 000 světových vědeckých časopisu.

Časové omezení: Prvotní výběr článků jsme prováděli v březnu 2021, kdy jsme výzkumy časově omezili na posledních pět let (2016-2021). Při pozdějším užším výběru jsme však zjistili, že jsou některé články nedostupné, proto jsme museli časové omezení rozšířit až na rok 2007. Můžeme tedy konstatovat, že náš výběr byl bez časového omezení z důvodu malého množství zpřístupněných článků, které se zabývají námi zvoleným tématem. Považujeme za důležité zmínit fakt, že rok vydání článku se nemusí vždy shodovat s rokem, kdy byl výzkum prováděn. V některých případech došlo tedy ke sběru dat již před rokem 2016.

Rešeršní dotaz: V databázi jsme vyhledávali pomocí deskriptorů v této kombinaci: (((omega-3) AND (attention)) AND (ADHD) AND randomized controlled trial)

Zahrnuté druhy dokumentů: Vyhledávali jsme randomizované kontrolované studie.

Jazyk: V rámci rešerše jsme vyhledávali pouze články publikované v angličtině.

Geografickém omezení: Při vyhledávání článků nebylo zvoleno žádné geografické omezení a výzkumy jsou tedy z různých zemí celého světa.

Počet vyhledaných článků: 65

Užší výběr výzkumných článků: Při prvotním pročetí abstraktů jsme vyloučili články, které se nezabývali naším výše uvedeným tématem i přes zvolená kritéria k vyhledávání. Dále jsme vyřadili články, které měly podobu již zpracované rešerše. Posledním důvodem pro vyřazení článku byla nedostupnost zobrazení plného textu, ze kterého jsme použili podrobnější informace, které nebyly v pouhém abstraktu uvedeny.

Počet vybraných článků pro přehledovou studii: 15

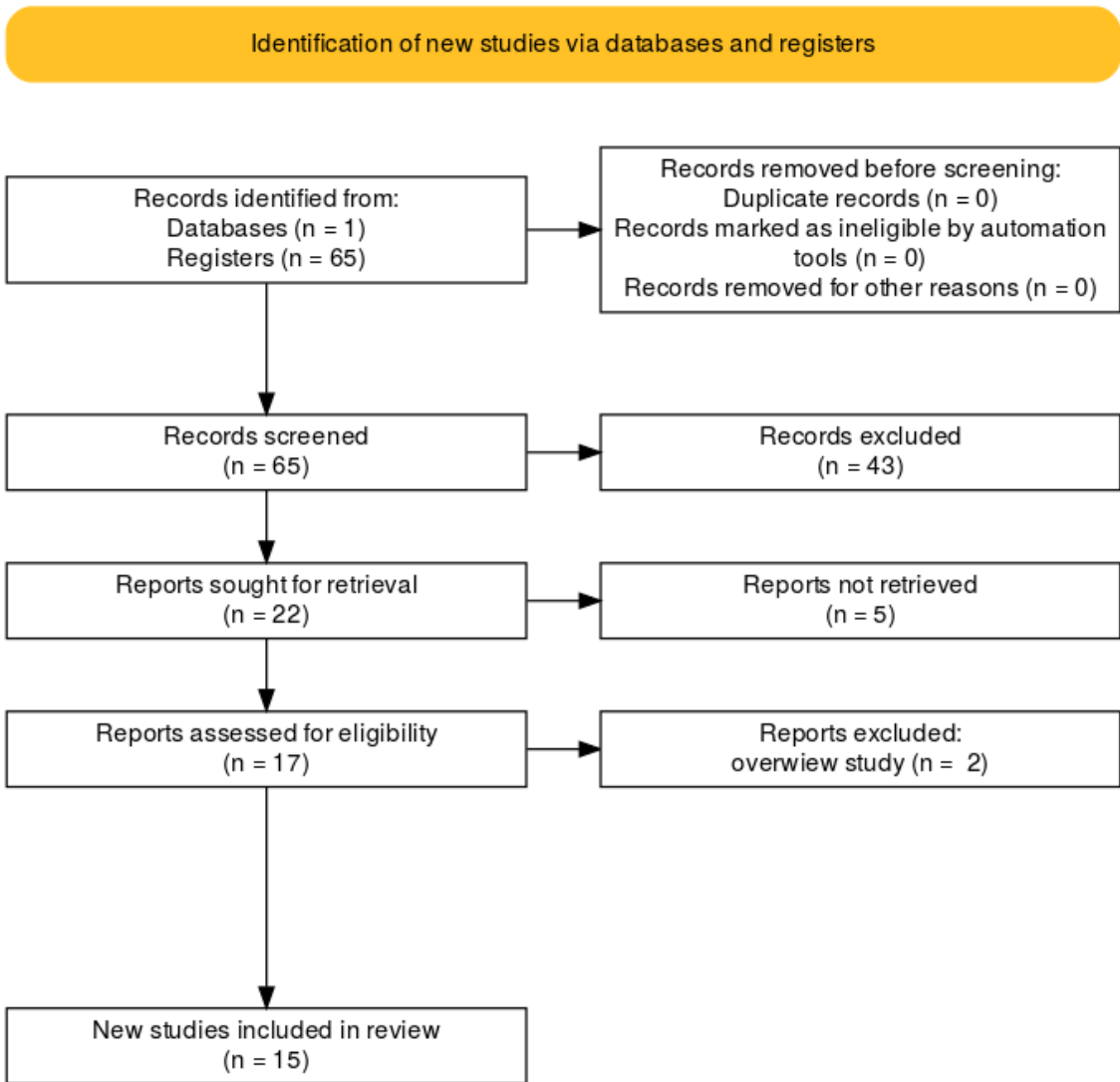


Schéma 2: Výběr článků

8 Výzkumy

V této kapitole budeme popisovat námi vybrané výzkumy, z nichž v další kapitole zpracujeme a analyzujeme vypsání informace. Pro výpis informací z jednotlivých výzkumů použijeme stejnou předem určenou šablonu. Výzkumy jsme seřadili podle příjmení prvního autora dle abecedy.

První informací v námi zvolené šabloně je pořadové číslo a samotný název výzkumu v anglickém jazyce. Následně je uvedena bibliografická citace článku.

V další části jsme vypsali informace podle následujících bodů:

- vydavatel,
- místo výzkumu,
- cíl výzkumu,
- proměnné,
- výzkumný vzorek,
- výzkumné metody,
- doplněk stravy,
- placebo,
- dávkování,
- sběr a analýza dat,
- výsledky výzkumu,
- závěry.

1. Effect of Poly Unsaturated Fatty Acids Administration on Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial

ANAND, Puneet. Effect of Poly Unsaturated Fatty Acids Administration on Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH [online]. 2016 [cit. 2021-5-8]. ISSN 2249782X. Dostupné z: doi:10.7860/JCDR/2016/20423.8471

Vydavatel: PREMCHAND SHANTIDEVI VÝZKUM NADACE, 71 JAIN COLONY, VEER NAGAR, Dillí, 110 007, Indie

Místo výzkumu: INDIE

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo vyhodnotit účinek podávání PUFA u indických dětí s ADHD.

Proměnné: Nutriční stav, výchozí hladina PUFA v krvi.

Výzkumný vzorek: 50 dětí ve věku 4–11 let, u nichž byla diagnostikována ADHD podle kritérií DSM-IV TR a Kiddie-Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia-současná a celoživotní verze.

Výzkumné metody: Studie byla prováděna na pediatrických a psychiatrických odděleních nemocnice terciární péče. Subjekty studie byly randomizovány do studijní a kontrolní skupiny. Kontrolní skupině byl podáván atomoxetin, zatímco studovaná skupina dostávala atomoxetin spolu s kyselinou eikosapentanovou (EPA) a kyselinou dokosahexanovou (DHA). Obě skupiny byly sledovány každé 2 týdny v průběhu příštích 4 měsíců pomocí Conner's Parent Rating Scale - Revised (CPRS-R).

Doplněk stravy: Atomoxetin doplněn o PUFA ve formě pilulky.

Placebo: Atomoxetin, inhibitor zpětného vychytávání nor-epinefrinu.

Dávkování: Doplněk stravy - 180 mg EPA a 120 mg DHA, Placebo - 0,5 mg / kg / den.

Sběr a analýza dat: Conner's Parent Rating Scale - Revised (CPRS-R), DSM-IV TR a Kiddie-Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia, software SPSS, Byl použit interval spolehlivosti 95%. Kompletní data byla analyzována pomocí vhodných parametrických a neparametrických testů. Byla provedena korelace mezi různými

sociodemografickými parametry a parametry souvisejícími s nemocí. U všech analýz se předpokládalo, že pravděpodobnost 5 % nebo méně představuje statistickou významnost.

Výsledky výzkumu: Studovaná skupina měla větší snížení skóre ADHD ve srovnání s kontrolní skupinou, i když nebyla statisticky významná ($p = 0,08$). Zlepšení bylo významnější u studovaných subjektů s kombinovaným typem ADHD.

Závěry: Lze dojít k závěru, že suplementace PUFA zlepšuje příznaky ADHD. Účinek však není klinicky významný, pokud není podáván doplněk po delší dobu a v odpovídajících dávkách.

2. Omega-3 fatty acid treatment of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A randomized, double-blind, placebo-controlled study

BÉLANGER, Stacey Ageranioti, Michel VANASSE, Schohraya SPAHIS, et al. Omega-3 fatty acid treatment of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Paediatrics & Child Health* [online]. 2009, 14(2), 89-98 [cit. 2021-5-17]. ISSN 1205-7088. Dostupné z: doi:10.1093/pch/14.2.89

Vydavatel: OXFORD UNIV PRESS INC, JOURNALS DEPT, 2001 EVANS RD, CARY, NC 27513 USA

Místo výzkumu: KANADA

Cíl výzkumu: Zjistit účinnost a bezpečnost suplementace n-3 PUFA na klinické příznaky ADHD u francouzských kanadských dětí na základních školách.

Proměnné: Strava, věk, environmentální (včetně prenatálních) a genetické faktory, včetně genů, které regulují metabolismus PUFA.

Výzkumný vzorek: 37 dětí ve věku od 6 do 11 let.

Výzkumné metody: Tato studie byla 16týdenní, dvojitě zaslepená, jednosměrná, zkřížená, randomizovaná studie. Studovaný vzorek byl náhodně rozdělen do dvou skupin. Léčba sestávající z doplňku n-3 PUFA byla podávána ve dvou fázích, z nichž každá trvala osm týdnů. V první fázi dostávala skupina A aktivní doplněk n-3 PUFA a skupina B dostávala ekvivalentní množství n-6 PUFA jako placebo. Během druhé fáze skupina B obdržela aktivní doplněk n-3 PUFA, který pokračoval ve skupině A.

Doplňěk stravy: n-3 PUFA (DHA, EPA)

Placebo: n-6 PUFA (slunečnicový olej)

Dávkování: 20 mg / kg / den až 25 mg / kg / den EPA a 8,5 mg / kg / den až 10,5 mg / kg / den DHA.

Sběr a analýza dat: Conner's Teacher Rating Scales (CTRS-L), Pearsonův korelační koeficient, CPT testy, dotazník SWAN-F, Statistické analýzy byly provedeny pomocí R verze 2.5.1.

Výsledky výzkumu: Suplementace n-3 PUFA vedla k významnému zvýšení kyseliny eikosapentaenové a dokosahexaenové ve skupině A, zatímco skupina B byla obohacena o alfa-linolenovou, gama-linolenovou a homo-gama-linolenovou kyselinu. Doplněk n-3 PUFA byl tolerován bez nežádoucích účinků. Statisticky významné zlepšení symptomů bylo zaznamenáno na základě rodičovské verze Connersova dotazníku od výchozího stavu do konce fáze 1 a toto zlepšení pokračovalo od fáze 1 do 2, i když tyto změny z fází 1 a 2 nebyly statisticky významné v jakékoli subškále s výjimkou subškály měřící nepozornost ve skupině B. Zlepšení bylo větší u pacientů ze skupiny A ve fázi 1 a u pacientů ze skupiny B ve fázi 2.

Závěry: Podskupina dětí s ADHD, které používaly doplňky n-3 PUFA, dosáhla a udržovala kontrolu příznaků. Data této studie rovněž podpořila bezpečnost a snášenlivost n-3 PUFA, ale u FA profilu u francouzských Kanadčanů s ADHD byly zaznamenány omezené změny.

3. Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

BOS, Dienne J, Bob ORANJE, E Sanne VEERHOEK, et al. Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropsychopharmacology* [online]. 2015, 40(10), 2298-2306 [cit. 2021-5-15]. ISSN 0893-133X. Dostupné z: doi:10.1038/npp.2015.73

Vydavatel: NATURE PUBLISHING GROUP, MACMILLAN BUILDING, 4 CRINAN ST, LONDON N1 9XW, ENGLAND

Místo výzkumu: Nizozemsko

Cíl výzkumu: Suplementace omega-3 může být účinným doplňkem farmakologické léčby ADHD.

Proměnné: Strava, životní styl

Výzkumný vzorek: Celkem 79 chlapců ve věku od 8 do 14 let, z toho 40 chlapců s diagnózou ADHD a 39 chlapců bez diagnózy ADHD jako RG.

Výzkumné metody: 16týdenní intervence se řídila dvojitě zaslepeným randomizovaným placebem kontrolovaným designem, kdy vyšetřovatelé, rodiče a účastníci byli slepí vůči podmínkám léčby. Faktoriální design 2×2 zahrnoval čtyři skupiny: děti s ADHD, které dostávaly buď placebo nebo margarín obohacený na omega-3 (ADHD Placebo a ADHD Active), a děti z referenční skupiny, které dostávaly stejnou léčbu (RG Placebo a RG Active). Všichni účastníci byli náhodně přiřazeni k jednomu z léčebných stavů členem Centra Unilever Center for Nutritional Intervention Trials.

Doplňěk stravy: Margarín obsahující 650 mg DHA a 650 mg EPA na 10 g porce.

Placebo: Produktem placebo byl podobný margarín se stejnými sensorickými vlastnostmi, ale s mononenasyčenými mastnými kyselinami (rafinovanými rostlinnými oleji) místo EPA a DHA; celkové množství nasycených mastných kyselin a omega-6 mastných kyselin se shodovalo s placebem a aktivním produktem.

Dávkování: 10 g margarínu/placeba denně

Sběr a analýza dat: Standardní předzpracování bylo provedeno v SPM8. Dále byla použita studie fMRI, která zahrnovala tradiční paradigma Go-NoGo. Všechny statistické analýzy demografických, behaviorálních a fyziologických měření byly provedeny pomocí statistického balíčku SPSS 20.0. Skupinové rozdíly u demografických proměnných byly analyzovány pomocí χ^2 , nezávislých vzorků t- testů, nebo Mann – Whitney U- testů, podle potřeby. Pro zkoumání účinků léčby byly všechny sledované proměnné vloženy do modelu ANCOVA (analýza kovariance) se základním měřením zadaným jako kovariát. Analýzy úmyslu léčit (ITT), včetně všech subjektů randomizovaných do studie, byly provedeny pomocí modelu lineárních smíšených účinků (LME) s odhadem omezené maximální pravděpodobnosti (REML), kde byl diagnostický stav a stav léčby zahrnutý jako fixní faktory. Rovněž byl vypočítán průměrný upravený rozdíl (MAD) a 95% intervaly spolehlivosti (CI).

Výsledky výzkumu: Doplněk stravy Omega-3 PUFA zlepšil příznaky nepozornosti u chlapců s ADHD, ale i u chlapců bez ADHD ($p=0,435$). Nezdá se, že by tento účinek byl zprostředkován dopaminergními kognitivními kontrolními sítěmi, protože opatření obratu dopaminu a nervové aktivity během kognitivní kontroly nebyla intervencí ovlivněna. Na začátku měli chlapci s ADHD vyšší příznaky nepozornosti než obvykle se vyvíjející chlapci. Dále zde byl účinek léčby na rodiče hodnocené příznaky ADHD, bez ohledu na diagnózu. Tento účinek byl způsoben měřítkem nepozornosti při následném sledování: subjekty, které dostaly omega-3 PUFA, měly nižší skóre v subškále problémů s CBCL problémy než subjekty užívající placebo.

Závěry: Závěrem lze říci, že tato studie poskytuje nové důkazy o tom, že doplnění stravy pomocí omega-3 PUFA může být účinným rozšířením farmakologické léčby ADHD. Zdá se, že tento účinek není zprostředkován dopaminergními kognitivními kontrolními sítěmi, ale může zahrnovat další systémy zapojené do ADHD, jako jsou síť pozornosti.

4. A double-blind placebo-controlled randomised trial of omega-3 supplementation in children with moderate ADHD symptoms

CORNU, Catherine, Catherine MERCIER, Tiphonie GINHOUX, et al. A double-blind placebo-controlled randomised trial of omega-3 supplementation in children with moderate ADHD symptoms. *European Child & Adolescent Psychiatry* [online]. 2018, 27(3), 377-384 [cit. 2021-03-06]. ISSN 1018-8827. Dostupné z: doi:10.1007/s00787-017-1058-z

Vydavatel: SPRINGER, 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA

Místo výzkumu: FRANCIE

Cíl výzkumu: Klinické studie a neprůkazné metaanalýzy zkoumaly účinky doplňků omega-3 u dětí s poruchou pozornosti a hyperaktivity (ADHD).

Proměnné: věk, pohlaví, celkové skóre ADHD-RS-IV, doba hodnocení (měsíce), typ léčby a její interakce s dobou hodnocení, která je považována za intervenční efekt

Výzkumný vzorek: 160 dětí (127 chlapců, 33 dívek) ve věku 6-15 let s diagnózou ADHD.

Výzkumné metody: Děti ve věku 6–15 let se stanovenou diagnózou ADHD byly podrobeni randomizované, placebem kontrolované studii v poměru 1: 1 k užívání doplňků obsahujících kyselinu dokosaheptaenovou (DHA) a kyselinu eikosapentaenovou (EPA) nebo placebo po dobu 3 měsíců. Psychotropní léčby nebo léčby obsahující omega-3 nebyly během studie povoleny.

Doplňěk stravy: Studovaný doplňěk stravy sestával z měkkých tobolek obsahujících rybí olej bohatý na vitamín A, D a E.

Placebo: olivový olej, stejné množství vitamínu A, E, D, stopy EPA (18%) a DHA (12%), celkem 4,83 mg.

Dávkování: Denní dávka byla založena na dostupných údajích o doporučeném příjmu potravy a dávkách použitých v předchozích studiích: pro děti ve věku 6–8 let, EPA (kyselina eikosapentaenová) 336 mg a DHA (kyselina dokosaheptaenová) 84 mg; pro děti ve věku 9–11 let, EPA 504 mg a DHA 126 mg a pro děti ve věku 12–15 let EPA: 672 mg a DHA 168 mg [18]; kapsle také obsahovaly 100 ug vitamínu A, 1,25 ug

vitaminu D a 3,5 mg vitaminu E. Trvání léčby bylo 3 měsíce, během nichž nebyla povolena další léčba hyperaktivitou a další doplňky omega-3 nebo psychotropní léky.

Sběr a analýza dat: Primárním výsledkem byla změna v škále hodnocení poruchy pozornosti s hyperaktivitou verze 4 (ADHD-RS-IV). Mezi další výsledky patřily bezpečnost, lexikální úroveň (Alouetteův test), pozornost (Test pozornosti u dětí - KiTAP), úzkost (48položková Conners Parent Rating Scale-Revised - CPRS-R) a deprese (Depression Inventory — CDI).

Výsledky výzkumu: 160 dětí bylo zařazeno do pěti francouzských dětských psychiatrických center. Průměrný věk byl 9,90 (SD 2,62) let a 78,4 % byli chlapci. Zahrnutí ADHD-RS-IV bylo 37,31 (SD 8,40). Celkové snížení skóre ADHD-RS-IV bylo vyšší ve skupině s placebem než ve skupině s DHA – EPA: -19 (-26, -12) % a -9,7 (-16,6, -2,9) % v uvedeném pořadí. Ostatní složky Connersova skóre měly podobnou variaci, ale rozdíly mezi skupinami nebyly významné. U dvou pacientů ve skupině s DHA – EPA a u žádného ve skupině s placebem nedošlo k závažné nežádoucí příhodě (hospitalizace kvůli zhoršení příznaků ADHD).

Závěry: Tato studie neprokázala žádný příznivý účinek doplňku omega-3 u dětí s mírnými příznaky ADHD.

5. The effect of alpha-linolenic acid supplementation on ADHD symptoms in children: a randomized controlled double-blind study

DUBNOV-RAZ, Gal, Zaher KHOURY, Ilana WRIGHT, Raanan RAZ a Itai BERGER. The effect of alpha-linolenic acid supplementation on ADHD symptoms in children: a randomized controlled double-blind study. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2014, 8 [cit. 2021-5-17]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2014.00780

Vydavatel: FRONTIERS RESEARCH FOUNDATION, PO BOX 110, LAUSANNE, 1015, SWITZERLAND

Místo výzkumu: Izrael

Cíl výzkumu: Vliv kyseliny alfa-linolenové (ALA), rostlinné omega-3 mastné kyseliny se středním řetězcem (18: 3 n-3) na děti s ADHD.

Proměnné: věk, pohlaví

Výzkumný vzorek: 40 dětí ve věku 6-16 let.

Výzkumné metody: Čtyřicet neléčených dětí s ADHD ve věku 6–16 let bylo randomizováno k užívání buď 2 g / den oleje obsahujícího 1 g ALA nebo placebo po dobu 8 týdnů. Před a po suplementaci děti podstoupily posouzení příznaků ADHD lékařem a počítačový test nepřetržitého výkonu. Rodiče a učitelé dětí vyplnili Connersovy a DSM dotazníky.

Doplněk stravy: Šalvějový olej (50–54% ALA, 20–23% kyselina olejová, 16–18% kyselina linolová, 6–7% kyselina palmitová a 2–3% kyselina stearová), což odpovídá suplementaci ALA v dávce 1 g / den.

Placebo: identické placebo v gelových kapslích

Dávkování: 2 g / den

Sběr a analýza dat: Primárními výsledky na konci studie byly příznaky ADHD, které byly hodnoceny validovanými dotazníky a počítačovým testem nepřetržitého výkonu CPT. Každé dítě splnilo kritéria pro ADHD podle kritérií Diagnostického a statistického manuálu duševních poruch (DSM) -IV-TR. Rodiče a učitelé vyplnili příslušné stupnice hodnocení Conners. MOXO-CPT, což je standardizovaný počítačový test určený k diagnostice příznaků souvisejících s ADHD. Pro porovnání CPT s výchozími

hodnotami byl použit Wilcoxonův test se znaménkem a Mann – Whitney U test. Proporce byly porovnány pomocí Fisherova přesného testu.

Výsledky výzkumu: Studii dokončilo sedmnáct (42,5 %) dětí, osm ve skupině se suplementací, devět ve skupině s placebem. Hlavními důvody pro předčasné opuštění byly velikost tobolek, špatné dodržování předpisů a pocit nedostatečného účinku. Nebyl nalezen významný rozdíl v žádné z měřených proměnných testovaných před a po suplementaci v obou studijních skupinách. Během období studie nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi skupinami ve změnách různých měřítek symptomů ADHD.

Závěry: Suplementace 2 g / den oleje obsahujícího 1 g ALA významně nesnížila příznaky u dětí s ADHD ($p > 0,5$). Budoucí studie v této oblasti by měly zvážit alternativní způsob dodávání oleje, vyšší dávku a větší velikost vzorku.

6. Omega 3/6 fatty acids for reading in children: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in 9-year-old mainstream schoolchildren in Sweden

JOHNSON, Mats, Gunnar FRANSSON, Sven ÖSTLUND, Björn ARESKOUG a Christopher GILLBERG. Omega 3/6 fatty acids for reading in children: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in 9-year-old mainstream schoolchildren in Sweden. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* [online]. 2017, 58(1), 83-93 [cit. 2021-5-18]. ISSN 00219630. Dostupné z: doi:10.1111/jcpp.12614

Vydavatel: WILEY, 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA

Místo výzkumu: ŠVÉDSKO

Cíl výzkumu: Posoudit, zda Omega 3/6 zlepšuje schopnost čtení u běžných školáků. Posoudit, zda Omega 3/6 zlepšuje pozornost, paměť, učení, jazyk / komunikaci, řešení problémů a sociální schopnosti.

Proměnné: pohlaví, věk, životní styl

Výzkumný vzorek: 154 dětí (aktivní $n = 78$; placebo $n = 76$) ve věku 9-10 let.

Výzkumné metody: U všech subjektů jsme provedli 3měsíční paralelní, randomizovanou, dvojité zaslepenou, placebem kontrolovanou studii s následnou 3měsíční aktivní léčbou. Běžní školáci ve věku 9–10 let byli randomizováni v poměru 1:1, aby dostávali tři kapsle Omega 3/6 dvakrát denně nebo stejné placebo. Hodnocení byla provedena na začátku, ve 3 měsících a v 6 měsících. Primárním měřítkem výsledku byla testovací baterie Logos pro hodnocení čtecích schopností.

Doplňek stravy: EPA, DHA, kyselina gama-linoleová

Placebo: palmový olej

Dávkování: tři kapsle Omega 3/6 dvakrát denně (což odpovídá denní dávce 558 mg EPA, 174 mg DHA a 60 mg kyseliny gama-linolenové)

Sběr a analýza dat: ADHD-RS, FTF stupnice, SCDC, ANOVA, Wilcoxon, T-test, testy Logos, LOCF, Všechny výpočty se provádějí pomocí statistického analytického systému SAS 9.2.

Výsledky výzkumu: Ve srovnání s placebem zlepšila 3měsíční léčba Omega 3/6 schopnost čtení u běžných školáků. U dětí se skóre symptomů ADHD nad mediánem bylo

pozorováno významné zlepšení u aktivní léčby oproti placebo u několika měřených kognitivních parametrů, což naznačuje, že zejména děti s problémy s pozorností vykazují prostor pro zlepšení Omega 3/6. U výsledků hodnocených rodiči nebyly nalezeny žádné významné výsledky.

Závěry: Výsledky naší studie naznačují, že léčebné účinky Omega 3/6 na čtení lze obecněji najít u běžných školáků a podporují předchozí studie, že děti s problémy s pozorností mohou mít větší léčebné výhody.

7. Omega-3/Omega-6 Fatty Acids for Attention Deficit Hyperactivity Disorder

JOHNSON, Mats, Sven ÖSTLUND, Gunnar FRANSSON, Björn KADESJÖ a Christopher GILLBERG. Omega-3/Omega-6 Fatty Acids for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Journal of Attention Disorders [online]. 2009, 12(5), 394-401 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1087-0547. Dostupné z: doi:10.1177/1087054708316261

Vydavatel: SAGE PUBLICATIONS INC, 2455 TELLER RD, THOUSAND OAKS, CA 91320 USA

Místo výzkumu: ŠVÉDSKO

Cíl výzkumu: Cílem studie bylo posoudit omega 3/6 mastné kyseliny u poruchy pozornosti ADHD.

Proměnné: Pohlaví, věk, podtyp poruchy pozornosti s hyperaktivitou, ostatní podmínky jako poruchy čtení, psaní, porucha vývojové koordinace, potíže s učením

Výzkumný vzorek: 75 pacientů (64 chlapců, 11 dívek) ve věku 8-18 let s diagnózou ADHD.

Výzkumné metody: Šesti měsíční, randomizovaná, placebem kontrolovaná, jednosměrná zkřížená studie s podáváním omega 3/6 nebo placebo u 75 dětí a dospívajících ve věku 8–18 let. Těchto 6 měsíců bylo rozděleno na dvě tři měsíční období, kdy v prvních třech měsících probandi užívali jak omega 3/6, tak placebo. Ve druhých třech měsících probandi užívali pouze omega 3/6. Hodnocení ADHD bylo hodnocené vyšetřovatelem. Výsledkem měření byla stupnice IV a stupnice klinického globálního dojmu (CGI).

Doplněk stravy: EPA, DHA, kyselina gama linoleová, vitamín E

Placebo: olivový olej

Dávkování: 3 tobolky dvakrát denně, což odpovídá denní dávce 558 mg EPA, 174 mg DHA (omega-3 mastné kyseliny), 60 mg kyseliny gama linolové (omega 6 mastná kyselina) a 10,8 mg vitamínu E nebo placebo

Sběr a analýza dat: Hodnocení diagnózy a komorbidity prostřednictvím rozhovoru s rodiči podle kritérií DSM-IV a závažnosti symptomů ADHD pomocí ADHD-RS-IV

a pomocí stupnice závažnosti CGI. Dotazníky Swanson, Nolan a Pelham. FTF a Brownova stupnice pro rodiče a učitele, SNAP-IV pro učitele.

Výsledky výzkumu: U většiny probandů neměla léčba pomocí Omega 3/6 až takový význam ($p > 0,5$). Podskupina 26 % však odpověděla s více než 25 % snížením symptomů ADHD a poklesem skóre CGI na téměř normální rozmezí. Po 6 měsících vykázalo takové zlepšení 47 % ze všech.

Závěry: Podskupina dětí a dospívajících s ADHD, charakterizovaná nepozorností a přidruženými poruchami neuronového vývoje, která byla léčená omega 3/6 mastné kyseliny po dobu 6 měsíců, reagovala smysluplným snížením symptomů ADHD.

8. Reduced inattention and hyperactivity and improved cognition after marine oil extract (PCSO-524A (R)) supplementation in children and adolescents with clinical and subclinical symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial

KEAN, James D., Jerome SARRIS, Andrew SCHOLEY, Richard SILBERSTEIN, Luke A. DOWNEY a Con STOUGH. Reduced inattention and hyperactivity and improved cognition after marine oil extract (PCSO-524®) supplementation in children and adolescents with clinical and subclinical symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Psychopharmacology* [online]. 2017, 234(3), 403-420 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0033-3158. Dostupné z: doi:10.1007/s00213-016-4471-y

Vydavatel: SPRINGER, 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA

Místo výzkumu: AUSTRÁLIE

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo zkoumat účinek 14 týdnů podávání PCSO-524® na hladinu hyperaktivity, impulzivity a nepozornosti u dětí ve věku od 6 do 14 let ve srovnání s placebem.

Proměnné: stravovací návyky, vzdělání, socioekonomický vztah, věk, váha

Výzkumný vzorek: 144 dětí (123 chlapců a 21 dívek) ve věku od 6 do 14 let.

Výzkumné metody: Děti ve věku 6-14 let se stanovenou diagnózou vysoké míry hyperaktivity a nepozornosti byli podrobeni randomizované, dvojité zaslepené, placebem kontrolované studii, kde užívali po dobu 14 týdnů PCSO-524® nebo placebo.

Doplňěk stravy: PCSO-524® (kyselina eikosatetraenová, EPA, DHA, olivový olej, vitamin E, estery sterolů)

Placebo: olivový olej, lecitin, kokosový olej, betakaroten

Dávkování: 3 nebo 4 tobolky denně, 1 tobolka PCSO-524® - 260 mg (kyselina eikosatetraenová 50 mg, EPA 7,3 mg, DHA 5,5 mg, olivový olej 100 mg, vitamin E 0,225 mg. 1 tobolka placebo odpovídá PCSO-524® (olivový olej 35,5 mg, lecitin 112 mg, kokosový olej 0,5 mg).

Sběr a analýza dat: Primárním výstupem byl Conners Parent Rating Scales (CPRS), komplexní kontrolní seznam pro získávání zpráv rodičů o prezentovaných problémech s chováním, který byl dokončen každé 4 týdny. Sekundární výstupy zkoumaly kognitivní změny pomocí Testu proměnných pozornosti a počítačového systému hodnocení duševní výkonnosti. Změny nálady byly hodnoceny pomocí Brunel Mood Scale (BRUMS) pro dospívající. Tyto stupnice nálady vyplňovali rodiče samostatně nebo (častěji) s dítětem. Získání elektroencefalografie v klidovém stavu (EEG) bylo založeno na předchozím výzkumu diferenciaci poměrů theta / beta a theta / alfa od dětí bez ADHD, jakož i mezi podtypy. To bylo provedeno ve dvou stavech: oči otevřené a oči zavřené. Kvůli stručnosti jsou výsledky EEG uvedeny jinde.

Výsledky výzkumu: Výsledky této studie nepodporují hypotézu, že PCSO-524® zlepšuje zprávy rodičů o hyperaktivitě, nepozornosti a impulzivitě u dětí ve věku od 6 do 14 let oproti placebo. Opakovaná měření ANOVA na post-hoc podvzorkové analýze naznačila významná zlepšení hyperaktivity ($p = 0,04$), pozornosti ($p = 0,02$), učení ($p = 0,05$) a pravděpodobnosti ADHD ($p = 0,04$) se střední až velkou průměrnou velikostí účinku ($d = 0,65$) u dětí, které nesplňovaly kritéria pro kombinovanou hyperaktivitu a nepozornost. Kromě toho byla významná zlepšení ve skupině PCSO-524® indikována v celém vzorku opakovaná měření ANCOVA na rozpoznávací paměti mezi výchozí hodnotou a 8. týdnem oproti placebo ($p = 0,02$, $d = 0,56$); tento rozdíl nebyl udržen ve 14. týdnu.

Závěry: Prezentované výsledky ukazují, že PCSO-524® může být prospěšný při snižování hladiny hyperaktivity a nepozornosti v populaci dětí s klinickými a subklinickými příznaky ADHD.

9. Biochemical and Psychological Effects of Omega-3/6 Supplements in Male Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized, Placebo-Controlled, Clinical Trial

MATSUDAIRA, Toshiko, Rachel V. GOW, Joanna KELLY, et al. Biochemical and Psychological Effects of Omega-3/6 Supplements in Male Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized, Placebo-Controlled, Clinical Trial. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology* [online]. 2015, 25(10), 775-782 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1044-5463. Dostupné z: doi:10.1089/cap.2015.0052

Vydavatel: MARY ANN LIEBERT, INC, 140 HUGUENOT STREET, 3RD FL, NEW ROCHELLE, NY 10801 USA

Místo výzkumu: VELKÁ BRITÁNIE

Cíl výzkumu Studie hodnotící suplementaci LC-PUFA z hlediska terapeutické účinnosti u ADHD

Proměnné: věk, IQ, typ ADHD, vzdělání

Výzkumný vzorek: 76 chlapců ve věku 12–16 let s ADHD

Výzkumné metody: Výzkumný vzorek byl hodnocen z hlediska účinků 12týdenních doplňků omega-3 a omega-6 na biochemické a psychologické výsledky v randomizované, placebem kontrolované, klinické studii. Primárním měřítkem výsledku byla změna v Connors 'Teacher Rating Scales (CTRS) po 12 týdnech suplementace LC-PUFA nebo placebo. Na začátku měly placebo a léčebné skupiny srovnatelné hladiny LC-PUFA měřené fosfatidylcholinem z červených krvinek. V léčené skupině suplementace zvýšila hladinu kyseliny eikosapentaenové (EPA), kyseliny dokosaheptaenové (DHA) a celkové hladiny omega-3 mastných kyselin.

Doplňěk stravy: omega-3 mastných kyselin (EPA 558 mg a DHA 174 mg), omega-6 mastné kyseliny γ -linolové kyselina 60 mg a vitamin E 9,6 mg (v přírodní formě, α -tokoferol).

Placebo: triglyceridy se středním řetězcem

Dávkování: 6 tablet denně v kombinaci omega-3, omega-6 a vitamin E

Sběr a analýza dat: Connors 'Teacher Rating Scales (CTRS-L), která hodnotila každou z 59 položek dětského chování ve čtyřech bodech měřítko. Skupina ADHD byla

hodnocena ChIPS do podskupin a bylo zjištěno, že 65,8 % má kombinovaný typ, 23,7 % má nepozorný typ a 10,5 % má hyperaktivní / impulzivní typ. Celkové lipidy byly extrahovány z 1 ml červené krve podle Folchovy metody.

Výsledky výzkumu: Tato intervenční studie prokázala, že primární výsledek neprokázal významný rozdíl mezi aktivní a placebovou intervencí po 12 týdnech. Suplementace mastných kyselin použitá v této studii, která obsahovala vyšší poměr EPA (6 tobolek = 558 mg) ve srovnání s DHA (174 mg na 6 tobolek) a některými GLA (60 mg na 6 tobolek), nezlepšila hodnocení učitelů Příznaky ADHD po 12 týdnech sledování ($p < 0,5$).

Závěry: V této studii britští dospívající muži s ADHD nevykazovali předpokládanou úroveň přínosu z 3měsíčního doplňování LC-PUFA. Negativní důkazy zde uvedené nejsou dostatečně silné, aby potvrdily neúčinnost suplementace LC-PUFA pro ADHD.

10. Increased Erythrocyte Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid Are Associated With Improved Attention and Behavior in Children With ADHD in a Randomized Controlled Three-Way Crossover Trial

MILTE, Catherine M., Natalie PARLETTA, Jonathan D. BUCKLEY, Alison M. COATES, Ross M. YOUNG a Peter R. C. HOWE. Increased Erythrocyte Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid Are Associated With Improved Attention and Behavior in Children With ADHD in a Randomized Controlled Three-Way Crossover Trial. *Journal of Attention Disorders* [online]. 2015, 19(11), 954-964 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1087-0547. Dostupné z: doi:10.1177/1087054713510562

Vydavatel: SAGE PUBLICATIONS INC, 2455 TELLER RD, THOUSAND OAKS, CA 91320 USA

Místo výzkumu: AUSTRÁLIE

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo zkoumat účinky omega-3 mastných kyselin (n-3 PUFA) - kyseliny dokosahexaenové (DHA) a kyseliny eikosapentaenové (EPA) na pozornost, gramotnost a chování u dětí s ADHD.

Proměnné: věk, pohlaví, váha při narození, zdraví rodičů, počet kojených týdnů, délka těhotenství, úroveň vzdělání rodičů

Výzkumný vzorek: 90 dětí ve věku 6-13 let s diagnózou ADHD.

Výzkumné metody: Devadesát dětí bylo randomizováno, aby konzumovaly doplňky s vysokým obsahem EPA, DHA nebo kyseliny linolové po dobu čtyř měsíců v křížovém provedení. Dětem byla nezávisle přidělena jedna ze tří podmínek léčby pomocí procesu randomizace. Při započetí výzkumu proběhly testy na pozornost, poznání, erytrocyty, gramotnost a škály hodnocení rodičů podle Connera. Testy se opakovaly na 4, 8 a 12 měsíci.

Doplněk stravy: rybí olej bohatý na EPA (1109 mg a 108 mg DHA), rybí olej bohatý na DHA (264 mg EPA a 1032 mg DHA)

Placebo: světlicový olej (1467 mg LA denně)

Dávkování: 4 tobolky denně

Sběr a analýza dat: Příznaky ADHD byly hodnoceny dokončením CPRS-dlouhé verze, různé formy pozornosti byly hodnoceny pomocí metody zkráceně testované baterie z TEA-ch, soustředěná pozornost byla měřeno pomocí Sky Search, analýza dat byla provedena pomocí SPSS Statistics, jaký vliv EPA a DHA nebo placebo má na výsledek bylo zkoumáno pomocí lineárního smíšeného modelování, regresní analýza,

Výsledky výzkumu: Výzkum dokončilo 53 dětí. Výsledná opatření neukázala žádné významné rozdíly mezi 3 ošetřeními. U dětí se vzorky krve ($n = 76-46$) však byla zvýšená hladina erytrocytů EPA + DHA spojena se zlepšeným hláskováním ($r = 0,365$, $p < 0,001$) a pozorností ($r = - 0,540$, $p < 0,001$) a snížené opoziční chování ($r = - 0,301$, $p = 0,003$), hyperaktivita ($r = - 0,310$, $p < 0,001$), kognitivní problémy ($r = - 0,326$, $p < 0,001$), hyperaktivita DSM-IV ($r = - 0,270$, $p = 0,002$) a nepozornost DSM-IV ($r = - 0,343$, $p < 0,001$).

Závěry: Vzdávající erytrocyty DHA a EPA prostřednictvím doplňků stravy mohou zlepšit chování, pozornost a gramotnost u dětí s ADHD.

11. Prenatal supplementation with DHA improves attention at 5 y of age: a randomized controlled trial

RAMAKRISHNAN, Usha, Ines GONZALEZ-CASANOVA, Lourdes SCHNAAS, et al. Prenatal supplementation with DHA improves attention at 5 y of age: a randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition [online]. 2016, 104(4), 1075-1082 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.114.101071

Vydavatel: AMER SOC NUTRITION-ASN, 9650 ROCKVILLE PIKE, BETHESDA, MD 20814 USA

Místo výzkumu: MEXIKO

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo zkoumat globální poznání, chování a pozornost u potomků ve věku 5 let u mexických žen, které se účastnily randomizované kontrolované studie prenatální suplementace DHA.

Proměnné: porodnická anamnéza, příjem potravy, antropometrická měření, socioekonomický stav, výkon v testu Raven's Progressive Matrices (velikost pohlaví, věk potomka), posouzení domácího prostředí, podrobnosti o anamnéze zdraví a postupech péče o děti

Výzkumný vzorek: 1094 těhotných žen, ale pouze 797 dětí z důvodu migrace a nezájmu o další účast ve studii.

Výzkumné metody: V letech 2005 až 2007 byly náhodně vybrány těhotné ženy, které plánovaly porod v Sociální všeobecné nemocnici Instituto Mexicano del Seguro 1. Některé z žen dostávaly doplněk řasového DHA a některé z žen dostávaly placebo od 18. – 22. týdne těhotenství až do porodu.

Doplněk stravy: řasové DHA

Placebo: báze kukuřičného a sójového oleje

Dávkování: 400 mg/den

Sběr a analýza dat: Kognitivní funkce dětí byla měřena ve věku pěti let pomocí španělské jazykové verze McCarthyho škály schopností dětí (MSCA). Byla použita verze systému hodnocení chování dětí pro rodiče, druhé vydání (BASC-2). Nástroj hodnotí adaptivní a maladaptivní chování. Dále byla měřena pozornost pomocí Connersonova testu Kiddie Continuous Performance Test (K-CPT), což je objektivní měřítko pozornosti,

které bylo věnováno přímo dětem ve věku pěti let. Byla vygenerována popisná statistika všech proměnných a byla vyhodnocena normálnost průběžných výsledků.

Výsledky výzkumu: Pro skóre MSCA nebyly zjištěny žádné skupinové rozdíly ($P > 0,05$). Byl zjištěn pozitivní efekt u 12cti měsíčních dětí na obecné kognitivní funkce v domácím prostředí ve skupině s DHA oproti skupině užívající placebo.

Na BASC-2 nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi skupinami. Na K-CPT vykazovali potomci ve skupině s DHA zlepšené průměrné \pm SD T-skóre ve srovnání s placebovou skupinou (DHA: $47,6 \pm 10,3$; placebo: $49,6 \pm 11,2$; $P < 0,01$). Ostatní skóre K-CPT nebo jedinci, kteří byli klinicky vystaveni riziku poruch pozornosti s hyperaktivitou po Bonferroniho korekci pro vícenásobná srovnání, byli bez rozdílů ($P > 0,05$).

Závěry: Prenatální expozice DHA může přispět ke zlepšení trvalé pozornosti u dětí předškolního věku. Tato studie byla registrována u ClinicalTrials.gov jako NCT00646360.

12. Supplementation with high-content docosahexaenoic acid triglyceride in attention-deficit hyperactivity disorder: a randomized double-blind placebo-controlled trial

RODÍGUEZ, Celestino, Trinidad GARCIA, Debora ARECES, Estrella FERNÁNDEZ, Marcelino GARCÍA-NORIEGA a Joan Carles DOMINGO. Supplementation with high-content docosahexaenoic acid triglyceride in attention-deficit hyperactivity disorder: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* [online]. 2019, 15, 1193-1209 [cit. 2021-03-06]. ISSN 1178-2021. Dostupné z: doi:10.2147/NDT.S206020

Vydavatel: DOVE MEDICAL PRESS LTD, PO BOX 300-008, ALBANY, AUCKLAND 0752, NOVÝ ZÉLAND

Místo výzkumu: ŠPANĚLSKO

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo posoudit, zda doplňky stravy s vysoce koncentrovaným triglyceridem kyseliny omega-3 dokosahexaenové (DHA) mohou zlepšit příznaky u ADHD.

Proměnné: pohlaví, léčba

Výzkumný vzorek: 66 pacientů (47 chlapců, 19 dívek) ve věku od 6 do 18 let s diagnózou ADHD.

Výzkumné metody: Šestiměsíční prospektivní dvojitě zaslepená placebem kontrolovaná randomizovaná klinická studie byla provedena u 66 pacientů s ADHD ve věku od 6 do 18 let. Účastníci experimentální skupiny dostávali kombinaci omega-3 mastných kyselin (DHA 1 000 mg, kyselina eikosapentaenová 90 mg a kyselina dokosapentaenová 150 mg).

Doplňěk stravy: Emulze s příchutí banánů (4,7 g, 5 ml sáčky), Každý sáček obsahoval kombinaci ω -3 mastných kyselin (DHA 1 000 mg, EPA 90 mg a kyselina dokosapentaenová 150 mg), vitamínu E (D-alfa-tokoferol) 4,5 mg jako antioxidantu a sacharidů 0,94 g (fruktóza 0,46 g).

Placebo: Stejně složení sáčku, místo aktivní látky olivový olej s příchutí banánu

Dávkování: Dávky byly 1 sáček denně u dětí s hmotností \leq 32 kg a 2 sáčky denně u dětí s hmotností $>$ 32 kg.

Sběr a analýza dat: D2-test, AULA Nesplora, váhy EDAH a zkrácená Connerova stupnice hodnocení.

Výsledky výzkumu: V kognitivním testu nebyly nalezeny rozdíly mezi skupinami, ale rozdíly uvnitř skupiny byly ve skupině DHA většího rozsahu. Rozdíly mezi skupinami ve prospěch skupiny DHA byly pozorovány v behaviorálních opatřeních, která byla zjištěna již po 3 měsících léčby, výsledky však nebyly statisticky významné.

Závěry: Tato studie poskytuje další důkazy o příznivém účinku suplementace ω -3 DHA při léčbě ADHD.

13. Omega-3 and Zinc supplementation as complementary therapies in children with attention-deficit/hyperactivity disorder

SALEHI, Bahman, Abolfazl MOHAMMADBEIGI, Hamid SHEYKHOLESLAM, Esmail MOSHIRI a Fatemeh DORREH. Omega-3 and Zinc supplementation as complementary therapies in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Research in Pharmacy Practice* [online]. 2016, 5(1) [cit. 2021-5-8]. ISSN 2279-042X. Dostupné z: doi:10.4103/2279-042X.176561

Vydavatel: MEDKNOW PUBLICATIONS & MEDIA PVT LTD, B-9, KANARA BUSINESS CENTRE, OFF LINK RD, GHAKTOPAR-E, MUMBAI, 400075, INDIA

Místo výzkumu: ÍRÁN

Cíl výzkumu: Cílem této studie je vyhodnotit účinek doplňků zinku a omega-3 jako pomocných léků při léčbě poruch pozornosti a hyperaktivity (ADHD) u dětí.

Proměnné: věk, porodní hmotnost, rodinná anamnéza, socioekonomický stav

Výzkumný vzorek: 150 dětí ve věku 6–15 let, u nichž byly diagnostikovány nové případy ADHD.

Výzkumné metody: Tato studie byla randomizovaná, dvojitě zaslepená studie klinických studií zahrnující skupinu s placebem, jejíž dokončení trvalo 9 měsíců v nemocnici Amirkabir v Araku v Íránu. Kromě léku volby (methylfenidát) pro ADHD dostávali pacienti placebo v kontrolní skupině (n = 50), síran zinečnatý ve druhé skupině (n = 50) a omega-3 (n = 50) ve třetí skupině.

Doplňěk stravy: Methylphenidate, Ritalin, Omega 3, Zinek

Placebo: Kapsle bělavé barvy, obsahující cukr, který je vyráběn v centrálním lékárně v Araku a má stejný tvar a objem jako kapsle omega-3.

Dávkování: Methylphenidate, Ritalin - 10 mg denně pro děti do 20 kg; 10 mg dvakrát denně) pro děti nad 20 kg.

Skupina C (kontrolní skupina, n = 50) byla podávána denní Ritalin® plus placebo.

Skupina O (skupina omega-3; n= 50) byla podávána denní Ritalin® plus jedna omega-3 kapsle (produkované Zahravi Pharmaceutical Company v Íránu) na základě pokynu 100 mg eikosapentaenové mastných kyselin pro děti <25 kg, 200 mg na 26-35 kg, a 400 mg pro děti > 35 kg / den.

Skupina Z (skupina zinek; n = 50) byla podávána denní Ritalin® plus jedna zinek sulfát kapsle (obsahující 22 mg zinku sulfát, produkovaný Razak Pharmaceutical Company v Íránu a capsuled v jedné střední Farmaceutická Arak).

Sběr a analýza dat: Klinické zlepšení bylo kontrolováno pomocí Conners 'Parent and Teacher Rating Scales před a v 2., 4. a 8. týdnu léčby. Výsledky byly analyzovány pomocí softwaru SPSS verze 16.

Výsledky výzkumu: Tato studie ukázala významné zlepšení během léčby v průměrném skóre Connersovy stupnice ve skupině se zinkem ve srovnání s kontrolní skupinou u dětí, které ovlivnily podtyp ADHD s poruchou pozornosti (P = 0,02). Ve skupině omega-3 byla pozorována lepší klinická odpověď než v jiných skupinách (P <0,05). Ve skupině omega-3 ve srovnání se skupinou s placebem nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v průměrném skóre Connersovy stupnice (P = 0,89).

Závěry: Suplementace zinku doprovázená hlavní léčbou významně zlepšuje symptom podtypu poruchy pozornosti s podtypem ADHD. V klinickém zlepšení ADHD byla suplementace omega-3 lepší než zinek a placebo.

14. Effect of supplementation with polyunsaturated fatty acids and micronutrients on learning and behavior problems associated with child ADHD

SINN, Natalie a Janet BRYAN. Effect of Supplementation with Polyunsaturated Fatty Acids and Micronutrients on Learning and Behavior Problems Associated with Child ADHD. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics [online]. 2007, 28(2), 82-91 [cit. 2021-5-21]. ISSN 0196-206X. Dostupné z: doi: 10.1097/01.DBP.0000267558.88457.a5

Vydavatel: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, TWO COMMERCE SQ, 2001 MARKET ST, PHILADELPHIA, PA 19103 USA

Místo výzkumu: JIŽNÍ AUSTRÁLIE

Cíl výzkumu: Cílem této studie bylo zkoumat účinky polynenasycené mastné kyseliny (PUFA) a mikroživiny na kognitivních a behaviorálních problémech spojených s poruchou pozornosti/hyperaktivity (ADHD).

Proměnné: kognitivní problémy/nepozornost, typ ADHD, socioekonomický stav

Výzkumný vzorek: 167 dětí (128 chlapců, 39 dívek) ve věku od 7 do 12 let s diagnózou ADHD.

Výzkumné metody: Studie použila randomizovanou, placebem kontrolovanou studii, poskytující srovnání v rámci a mezi skupinami. Celkem studie trvala 30 týdnů, kdy prvních 15 týdnů (fáze 1), šlo o dvojitě zaslepenou studii, ve které děti konzumovali kapsle PUFA s MVM nebo samotné kapsle PUFA nebo tobolky s placebovým olejem. Druhých 15 týdnů (fáze 2) bylo slepých v tom, že vědci věděli, že děti dostávají pouze aktivní léčbu.

Doplněk stravy: Rybí olej a Pupalkový olej (EPA, DHA, GLA, vitamín E), MVM

Placebo: Palmový olej

Dávkování: 6 tobolek denně, 1 tobolka rybího a pupalkového oleje obsahovala EPA 93 mg, DHA 29 mg, GLA 10 mg, vitamín E 1,8 mg. 1 tobolka MVM obsahovala vitamin A 175 IU, thiaminnitrát 700 g, vitamin B2 1,1 mg; vitamin B6 1,3 mg, nikotinamid 12 mg, vitamin C 60 mg, vitamin D3 100 IU, vitamin B12 1,5 g, vitamin E 6 IU, biotin 50 g, vitamin B5 2,7 mg, kyselina listová 100 g, vápník bezvodý hydrogenfosforečnan 33,9

mg, fumarát železnatý 7,5 mg, oxid hořečnatý 8,32 mg, síran manganatý 77 g, oxid zinečnatý 1,25 mg, glukonát měďnatý 178,6 g, a jodid draselný 118 g.

Sběr a analýza dat: Conners ADHD index, CPRS, CTRS, CRS, ANCOVA, ANOVA, DSM IV, Restless-Impulsive, Data byla analyzována pomocí SPSS 11.5.0

Výsledky výzkumu: Po prvních 15 týdnech došlo ve skupinách léčených PUFA k významnému zlepšení (kombinovaně) ve srovnání s placebem. Ve srovnání se skupinou PUFA nebyly žádné další účinky léčby ve skupině PUFA MVM. V druhých 15 týdnech došlo ve výrazném zlepšení ve skupině, která prvních 15 týdnů užívala placebo.

Závěry: Závěrem lze konstatovat, že problémy u dětí s ADHD, spojené s problémy nepozornosti, hyperaktivity a impulzivity, mohou reagovat na léčbu PUFA.

15. Cognitive effects of polyunsaturated fatty acids in children with attention deficit hyperactivity disorder symptoms: A randomised controlled trial

SINN, N., J. BRYAN a C. WILSON. Cognitive effects of polyunsaturated fatty acids in children with attention deficit hyperactivity disorder symptoms: A randomised controlled trial. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* [online]. 2008, 78(4-5), 311-326 [cit. 2021-5-18]. ISSN 09523278. Dostupné z: doi:10.1016/j.plefa.2008.04.004

Vydavatel: CHURCHILL LIVINGSTONE, JOURNAL PRODUCTION DEPT, ROBERT STEVENSON HOUSE, 1-3 BAXTERS PLACE, LEITH WALK, EDINBURGH EH1 3AF, MIDLOTHIAN, SCOTLAND

Místo výzkumu: AUSTRÁLIE

Cíl výzkumu: Hlavním účelem této studie bylo zkoumat účinky doplňku PUFA na poznávání u dětí s příznaky ADHD.

Proměnné: věk, strava, socioekonomický stav

Výzkumný vzorek: 180 dětí ve věku 7-12 let s příznaky ADHD. (132 dětí dokončilo fázi 1 a 109 dětí dokončilo fázi 2)

Výzkumné metody: Studie byla randomizovaná, placebem kontrolovaná intervenční studie poskytující srovnání v rámci a mezi skupinami po dobu 30 týdnů s jednosměrným přechodem na aktivní doplňky po 15 týdnech. Během týdnů 1–15 (fáze 1) dostali účastníci buď aktivní kapsle LC-PUFA s tabletou MVM, samotné aktivní kapsle LC-PUFA, nebo kapsle s placebovým olejem. Po 15 týdnech dostaly všechny děti aktivní tobolky LC-PUFA a tablety MVM (multivitaminy/minerály), které užívaly po dobu 16–30 týdnů (fáze 2). První fáze studie byla dvojitě zaslepená; fáze 2 byla slepá v tom, že výzkumník věděl, že všechny děti dostávají aktivní léčbu po 15 týdnech.

Doplňěk stravy: tobolky PUFA, které obsahovaly 400 mg rybího oleje a 100 mg pupalkového oleje s aktivními složkami EPA (93 mg), DHA (29 mg), GLA (10 mg) a vitamin E (1,8 mg).

Placebo: Tobolky placeba obsahovaly palmový olej obsahující převážně nasycené/mononenasyčené tuky: 44,3% kyseliny palmitové C16, 4,6% kyseliny stearové C18, 1% kyseliny myristové C14, 38,7% kyseliny olejové C18 a 10,5% kyseliny linolové

C18. Tobolky byly naplněny rybí vůní a chutí. PUFA a placebo kapsle byly identické jak ve vzhledu, tak v barvě.

Dávkování: šest aktivních nebo šest placebových tobolek denně.

Sběr a analýza dat: Dotazník CPRS-L, ANCOVA, ANOVA, Stroopuv test, Chí-kvadrát testy, RAVLT, všechny analýzy byly prováděny pomocí SPSS 11.5.0

Výsledky výzkumu: V této studii vedlo 15 týdnů doplňování PUFA k výraznému zlepšení schopnosti dětí přepínat a kontrolovat pozornost ve srovnání s placebem. Během fáze 2 (16. – 30. Týden), kdy všechny skupiny přešly na aktivní léčbu, vykazovaly skupiny PUFA pokračující zlepšování kontroly pozornosti a významné zlepšení slovní zásoby.

Závěry: Pozornost je mnohostranná kognitivní schopnost. Existují například specifické testy, které měří faktory soustředěné, selektivní, rozdělené a trvalé pozornosti i kontroly pozornosti, přičemž všechny vykazují různé vzorce výkonu a zdá se tedy, že pronikají do různých aspektů pozornosti. Budoucí studie by proto měly prozkoumat podrobněji kognitivní/pozornostní oblasti fungování, které reagují na suplementaci PUFA, jak uvádějí rodiče a učitelé.

9 Výsledky přehledové studie

- vydavatel,
- místo výzkumu,
- cíl výzkumu,
- proměnné,
- výzkumný vzorek,
- výzkumné metody,
- doplněk stravy,
- placebo,
- dávkování,
- sběr a analýza dat,
- výsledky výzkumu,
- závěry.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	celkem
Indie	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2
Nový Zéland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
Skotsko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
Švýcarsko	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
USA	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	9
Velká Británie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Tabulka 4: Vydavatel

Záhlaví tabulky tvoří čísla jednotlivých výzkumů dle stejného pořadí jako jsou uvedeny v přehledové studii. V prvním sloupci jsou vypsány země, ve kterých byl výzkum vydán. V Tabulka 4: Vydavatel vidíme, že více než polovina článků, které se zabývají vlivem omegy 3 na pozornost dětí, vychází v USA. Druhá země, která vydala více než jeden článek, je Indie. Z ostatních zemí byl podle námi zvolených kritérií uveřejněn pouze jeden článek.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	celkem
Austrálie	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	4
Francie	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Indie	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Írán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
Izrael	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Kanada	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Mexiko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
Nizozemsko	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Španělsko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
Švédsko	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Velká Británie	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1

Tabulka 5: Místo výzkumu

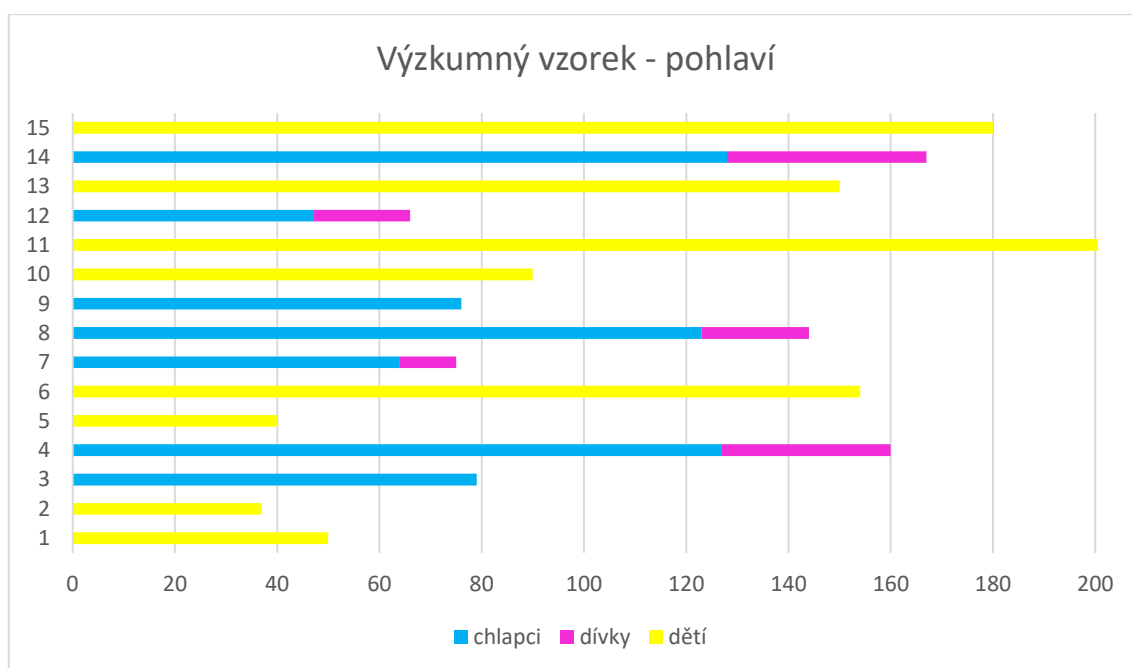
Tabulka 5: Místo výzkumu má v záhlaví, stejně jako předchozí tabulka, číslo výzkumu. V prvním sloupci jsou vypsány země, kde byl výzkum prováděn. Místo výzkumu se pouze v jednom výzkumu ztotožňuje s vydavatelem. Konkrétně se jedná o článek 1, kde je místo výzkumu stejné s místem vydání. V ostatních případech jsou výzkumy prováděny v jiných zemích, než byl článek vydán. Tabulka 5: Místo výzkumu

nám ukazuje, že nejvíce výzkumů se provádělo v Austrálii. Musíme ale konstatovat, že jich nebyla ani polovina. Druhým nejčetnějším státem, kde se prováděl výzkum, je Švédsko.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	celkem
G	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
HM	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	3
IQ	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1
L	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2
OP	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	2
P	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	5
PHM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	2
RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	2
SOC	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	4
S	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	5
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	2
TA	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	4
V	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	11
VHP	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
VZ	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	2
VZR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
Ž	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

Tabulka 6: Proměnné¹

Záhlaví tabulky určuje číslo výzkumu a v prvním sloupci jsou uvedeny zkratky proměnných. Proměnné všech vybraných výzkumů jsme shrnuli do zkratek, které jsou vypsány v poznámce pod čarou 1. Tyto zkratky jsme přidělili v Tabulka 6: Proměnné k příslušným článkům. Proměnná, která se objevovala ve většině článků je věk, který je v tabulce zvýrazněn žlutě. Následující proměnné s nejvyšším výskytem jsou strava a pohlaví.

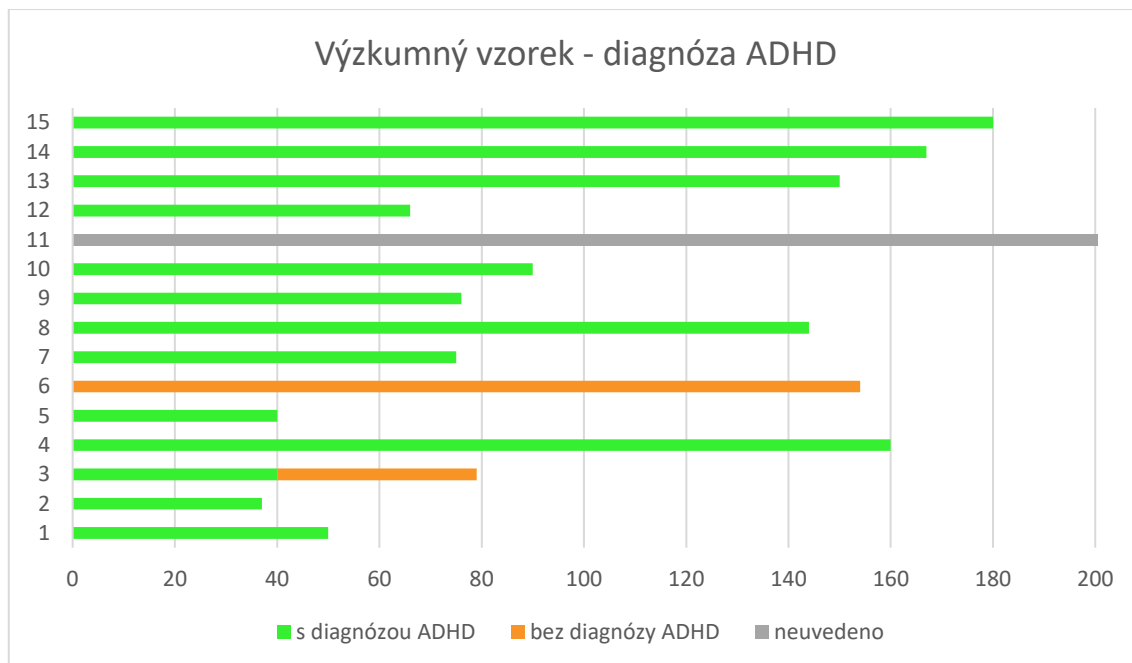


Graf 1: Výzkumný vzorek-pohlaví

Výzkumný vzorek jsme v první řadě rozdělili na chlapce, kteří jsou v grafu znázorněny modrou barvou a dívky, které jsou v grafu znázorněny barvou růžovou. Na ose x vidíme počet chlapců, dívek nebo celkový počet dětí a na ose y vidíme číslo příslušného výzkumu. Jelikož u některých výzkumů nebylo uvedeno, zda se jedná o chlapce nebo dívky, ale byl uveden pouze celkový počet dětí, je v grafu uveden i celkový počet dětí, který má barvu žlutou. V grafu u článku 11 musíme upozornit na maximální hodnotu, která je 797 dětí. Protože se jedná o hodnotu, která se výrazně liší od

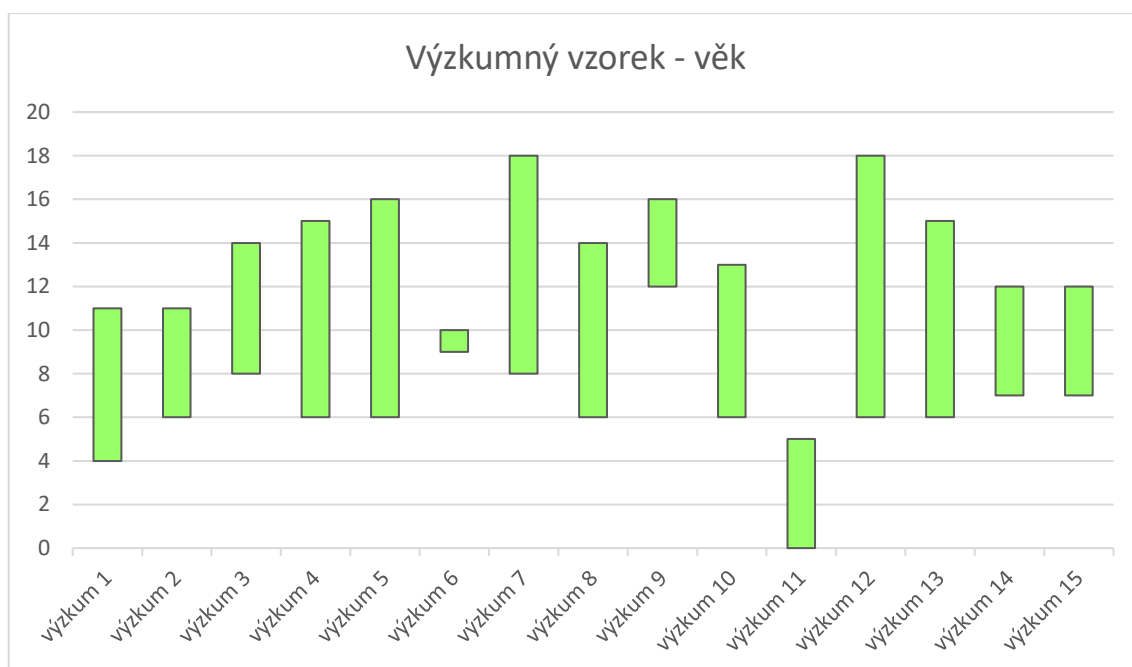
¹ genetické faktory – G, hmotnost – HM, léčba – L, ostatní poruchy – OP, pohlaví – P, porodní hmotnost – PHM, rodinná anamnéza – RA, socioekonomický stav – SOC, strava – S, těhotenství – T, typ ADHD – TA, věk – V, výchozí hladina PUFA v krvi – VHP, vzdělání – VZ, vzdělání rodičů – VZR, životní styl – Ž

ostatních, použili jsme vyznačení po maximální hodnotu, i přesto, že hodnota výzkumného vzorku je u článku 11 mnohem vyšší. Z grafu můžeme vyčíst, že výzkum absolvovali převážně chlapci.



Graf 2: Výzkumný vzorek – diagnóza ADHD

V tomto grafu jsme zobrazili počet dětí s diagnózou ADHD. Na ose x je znázorněn počet dětí a na ose y je uvedeno číslo výzkumu. Tento graf nám ukazuje, že výzkumy, které se zabývají vlivem omegy 3 mastných kyselin na pozornost, se zaměřují převážně na děti s ADHD. V našem případě můžeme vyčíst z grafu, že pouze u jednoho výzkumu 6 se vědci zabývají dětmi bez diagnózy ADHD. V jednom výzkumu 3 vědci porovnávají účinky suplementů u obou skupin dětí. Ve výzkumu 11, kde bylo vybráno 797 dětí nebyla předem určena diagnóza. Matky své potomky do výzkumu zapojili již v prenatálním období, ve kterém matky již začaly brát suplementy a děti byly podrobeny výzkumu ve věku 5 let.



Graf 3: Výzkumný vzorek – věk

Věk je nejčastější proměnná, kterou vědci ve svém výzkumu uváděli, jak můžeme vidět v Tabulka 6: Proměnné. Graf 3: Výzkumný vzorek – věk má na ose x uvedené číslo výzkumu a na ose y je uveden věk výzkumného vzorku. Z tohoto grafu můžeme vyčíst, že této proměnné se snažili předejít ve výzkumu 6, kde stanovili věkovou hranici mezi 9-10 lety. V ostatních případech se jedná o rozsah od 4 do 12 let mezi věkovými hranicemi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	celkem
8 týdnů	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
12 týdnů	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	2
14 týdnů	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
16 týdnů	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	4

24 týdnů	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	3
30 týdnů	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
36 týdnů	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
48 týdnů	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1

Tabulka 7: Doba výzkumu

Z výzkumných metod jsme zpracovali dobu výzkumu, jelikož design výzkumů byl předdefinovaný již v samotném hledání článků, kde jsme uvedli jako požadavek randomizované kontrolované studie. Touto problematikou jsme se zabývali již v kapitole Popis rešerše. V Tabulka 7: Doba výzkumu jsme uvedli jednotlivé doby všech výzkumů, které jsou v týdenní časové dotaci. Vystala nám škála v rozmezí od 8 do 48 týdnů. Nejčtenější zvolenou dobou výzkumu je 16 týdnů. Tuto dobu jsme v tabulce vyznačili žlutou barvou. V prvním řádku tabulky vidíme stejně jako u předchozích tabulek čísla výzkumů a v prvním sloupečku je vypsán počet týdnů. V posledním sloupečku je uveden celkový počet výzkumů pro danou dobu.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Celkem
A	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ALA	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
DHA	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	12
EPA	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	13
GLA	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	4
CLA	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	2

KO	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
KP	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
KS	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
M	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
MP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
MVM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
OO	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
PO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
RO	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	4
ŘDHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
ŠO	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
VA	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
VD	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
VE	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	7
Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1

Tabulka 8: Doplněk stravy²

Doplnky stravy, které byly užívány během výzkumů, jsme podrobně zpracovali do Tabulka 8: Doplněk stravy. Použili jsme celkem 22 zkratk, které jsme uvedli

² Atomoxin – A, Kyselina alfa-lipová – ALA, Kyselina dokosahehexaenová – DHA, Kyselina eikosapentaenová – EPA, Kyselina gama-linoleová – GLA, Kyselina linolová – CLA, Kyselina olejová – KO, Kyselina palmitová – KP, Kyselina stearová – KS, Margarín – M, Methylphenidate – MP, Multivitamíny – MVM, Olivový olej – OO, Pupalkový olej – PO, Ritalin – R, Rybí olej – RO, Řasová kyselina dekosahexaenová – ŘDHA, Šalvějový olej – ŠO, Vitamin A – VA, Vitamin D – VD, Vitamin E – VE, Zinek – Z

v poznámce pod čarou 2. Z tabulky můžeme vyčíst, že nejčtenější doplněk stravy je kyselina eikosapentaenová, která byla obsažena ve více než 80 % výzkumů. Podobně jako kyselina eikosapentaenová byla i ve většině výzkumů zařazena do doplňku stravy kyselina dokosahexaenová. Více než v jedné polovině výzkumů byly doplňky stravy obohaceny o vitamin E.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Celkem
A	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
KS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
B	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
KO	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
L	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
M	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
O	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	4
PO	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	3
SO	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
T	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1

Tabulka 9: Placebo³

³ Atomoxetin – A, Báze kukuřičného a sójového oleje – KS, Betakaroten – B, Kapsle obsahující cukr – C, Kokosový olej – KO, Lecitin – L, Margarín s mononenasyčenými mastnými kyselinami – M, Neurčeno – N, Olivový olej – O, Palmový olej – PO, Slunečnicový olej – SO, Světlicový olej – S, Triglyceridy se středním řetězcem – T

V Tabulka 9: Placebo jsme vypsalí konkrétní látky. Placebo bylo do výzkumů zařazeno celkem v 13 variantách. Nejčteněji bylo užito placebo, které obsahovalo olivový olej, i přes to se olivový olej vyskytuje v méně než v polovině výzkumů. Třikrát byl použit palmový olej a ostatní placeba byly zařazeny po jednom. Jedno placebo nebylo konkrétně určeno. Ve výzkumu zmínili, že se jedná o kapsli, se stejnou konzistencí v podobě gelu. Zkratky uvedených placeb jsme rozepsali do poznámky pod čarou 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Celkem
Statisticky významné	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	7

Tabulka 10: Statistická významnost

Výsledky výzkumů jsme zpracovali do Tabulka 10: Statistická významnost, kde jsme uvedli, zda se jedná o výsledky statisticky významné či nikoliv. Statistickou významnost jsme určili dle stanoveného kritéria, ve kterém je $p < 0,05$. Pomocí tohoto kritéria jsme vyhodnotili 7 výzkumů, jejichž výsledky jsou statisticky významné.

10 Diskuze

V této části diplomové práce konkrétněji popíšeme výsledky výzkumů a vyhodnotíme, jaké doplňky stravy v porovnání s placebem byly nejefektivnější. Budeme se zabývat nedostatky a omezením zpracovaných článků, kdy na jejich základě stanovíme možná doporučení pro budoucí výzkumné práce. Porovnáme získané výsledky se současným stavem bádání.

Statisticky významné výsledky byly zjištěny u sedmi z patnácti námi vybraných studií. Můžeme tedy konstatovat, že byl v menší míře nalezen významný účinek na pozornost při užívání omegy-3.

Všechny výzkumy, které prokázaly statistickou významnost, použily v doplňku stravy kyselinu eikosapentaenovou a v 90 % použily v kombinaci s kyselinou dokosaheptaenovou. Můžeme konstatovat, že právě tyto dvě kyseliny by měly být obsaženy v suplementech, které pozitivně ovlivňují pozornost. V některých statisticky významných případech byly tyto kyseliny doplněny i o další látky jako např. olivový olej, rybí olej, pupalkový olej, vitamin E, kyselinu gamalinoleovou a multivitaminy.

Ve výběru placebo už se jednotlivé výzkumy zcela neshodují. Ze sedmi výzkumů, které mají statisticky významné výsledky, byl pouze ve třech případech použit palmový olej jako placebo. V ostatních případech mělo placebo jiné složení. Nemůžeme tedy potvrdit, že výběr placebo je zcela vhodný pro porovnávání výsledků s doplňkem stravy a nijak svým složením neovlivňuje pozornost zkoumaného jedince.

Během zpracování studií a analýzy dat jsme přišli na několik nedostatků a omezení, kterým je potřeba se v budoucích výzkumech vyvarovat či je konkrétněji zpracovat.

V publikovaných článcích, které jsme dále zpracovávali do předem vytvořené šablony, jsme se potýkali s různými omezeními a nedostatečnými informacemi jako je nepřesně určené složení placebo, nedostatečně popsané proměnné, přesněji popsané dávkování (množství doplňku stravy na konkrétního zkoumaného jedince v poměru s jeho věkem či váhou).

Jak jsme již zmínili v kapitole Popis rešerše, vybírali jsme články dle rešeršního dotazu v této kombinaci: (((omega-3) AND (attention)) AND (ADHD) AND randomized controlled trial). Po selekci vhodných článků, které byly použity v této přehledové studii, musíme podotknout, že se i v tomto užším výběru lišil typ výzkumného vzorku. Ve většině publikovaných článků byl výzkumný vzorek pouze s diagnózou ADHD a v třetím článku byl výzkumný vzorek namíchaný jedinci s diagnózou ADHD a bez diagnózy ADHD.

I přes to, že jsme do rešeršního dotazu zvolili do kombinace ADHD, byl vyhledán také článek, kde byli zkoumáni jedinci pouze bez diagnózy ADHD. Tento článek nás zaujal svými statisticky významnými výsledky, a proto jsme jej zařadili do této přehledové studie.

Z konečného výběru námi selektovaných studií se po podrobnější analýze lišil článek 11, který svůj doplněk stravy dával již těhotným ženám a zkoumal vliv omega 3 na potomky těchto těhotných žen. Tento článek se zcela lišil od ostatních článků tím, že zvolili početnější výzkumný vzorek, a především tím, že byla omega-3 podávána dítěti již v prenatálním období skrze prostředníka (matku). Vzhledem k metodickým rozdílnostem ve srovnání s ostatními publikovanými články a velkým množstvím uvedených informací a výsledků v tomto článku, hodnotíme tento článek jako nevhodně

zvolený, jelikož nebylo snadné výsledky toho článku zpracovat a zařadit je mezi ostatní zpracovaná data.

Jedno z omezení je, že studie 5 měla velmi krátké intervenční období, které trvalo pouhých osm týdnů a ve studii 4 a 9 pouze tři měsíce. Muhammad Abdullah etc. ve svém článku *The effectiveness of omega-3 supplementation in reducing ADHD associated symptoms in children as measured by the Conners' rating scales: A systematic review of randomized controlled trials* (2019) zmiňují, že mozku může trvat až tři měsíce, než se zotaví z jakéhokoli chronického nedostatku PUFA. Můžeme tedy říci, že studie 8 měla velmi krátké časové období a studie 4 a 9 měla období hraniční na to, aby prokázaly skutečný přínos. Budoucí pokusy by měly zajistit, aby intervenční období trvalo déle než tři měsíce.

V naší přehledové studii je bráno pohlaví jako jedna z proměnných a v osmi z patnácti vybraných studiích nebylo pohlaví uvedeno. Muhammad Abdullah etc. (2019) ve svém systematickém přehledu uvádějí, že bylo zjištěno zlepšení u mužských účastníků ve srovnání s ženami. Budoucí výzkumy by bylo dobré zaměřit na rozdíly účinku doplňku stravy mezi ženským a mužským pohlavím. Dále by bylo vhodné rozdělit pohlaví do samostatných skupin.

Samostatné skupiny by bylo dobré vyčlenit i pro věkové kategorie. V naší přehledové studii je pouze jedna studie, která svým výzkumným vzorkem dosáhla nejmenšího rozsahu, a to je od 9 do 10 let. Největší škála vznikla ve výzkumu 12, kde byly děti ve věku od 6 do 18 let. Dávkování bylo v tomto případě upraveno pouze podle hmotnosti dítěte. Zohledněn by měl být ale také věk.

Stejně jako Muhammad Abdullah etc. (2019) se i Michael H. Bloch etc. (2011) ve svém systematickém přehledu *Omega-3 Fatty Acid Supplementation for the Treatment of Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptomatology: Systematic Review and Meta-Analysis* (2011) uvádějí, že důležitost zajištěného zaslepení je vzhledem k posuzování výsledků velmi důležitá, proto by se mělo zajistit, aby zkoumaní jedinci nepoznali, zda užívají aktivní látku či placebo. Ve studiích 4, 10, 14, 15 použili vědci v doplňku stravy rybí olej, u kterého je obtížné maskovat jeho výraznou chuť. To zvyšuje možnost, že rodiče věděli, kdy jejich děti dostávají doplněk omega-3. Zejména to poznali u těch jedinců, kterým rybí chuť vadí.

V námi selektovaných studiích byl pouze jeden výzkumný vzorek, který měl do výzkumu zapojeno 797 dětí. Ostatní výzkumné vzorky byly ve škále od 37 do 180 účastněných jedinců. Michael H. Bloch et al. (2011) ve svém přehledu uvádí, že pro prokázání účinnosti těchto doplňků stravy je potřeba nejméně 330 dětí. Pro kvalitnější výsledky by bylo dobré zahrnout do výzkumu větší počet výzkumného vzorku.

V neposlední řadě je potřeba zmínit jedno z nejdiskutovanějších omezení, a to kontrolovatelnost chování dětí podle škály CPRS a CTRS, pomocí které se získávají informace o chování dětí z rozhovorů s rodiči nebo učiteli. V námi vybraných studiích se Connersova stupnice hodnocení objevuje ve většině studií. V případech, kde není Connersova stupnice uvedena, jsou výsledky doplněny o jiný druh rozhovoru s rodiči. Muhammad Abdullah et al. (2019) ve svém systematickém přehledu uvádí, že i přes to, že tato stupnice hodnocení může vést k zaujatosti hodnotitelů, může ale vnést správný pohled na chování a vnímání různými pozorovateli v odlišných situacích. Musíme brát ale vždy v úvahu, že Connersova stupnice odráží vnímání pozorovatelů a není přímým měřítkem chování dítěte.

Závěr

V diplomové práci jsme se zabývali tématem, ve kterém jsme zpracovávali studie, které se zabývají vlivem omega-3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD. V teoretické části jsme prostudovali potřebnou literaturu, která nám pomohla blíže nahlédnout do problematiky týkající se pozornosti a poruchy ADHD. Cílem přehledové studie této diplomové práce bylo zjištění vlivu omega-3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD.

Prvním krokem přehledové studie bylo provedení rešeršního zpracování článků. V praktické části jsme zpracovali a analyzovali 15 zahraničních článků, které se zabývaly samotným výzkumem na dané téma. Při vyhledávání článků v databázi Web of Science jsme dle rešeršního požadavku stanovili dotaz, podle kterého nám systém našel 65 článků. Z těchto nabídnutých článků jsme vyselektovali 15 vhodných článků pro naši přehledovou studii. Vybrané články jsme podrobně analyzovali a zpracovali je do námi stanovené šablony, které nám poskytla jednotnou a přehlednou formu s důležitými informacemi pro následné zpracování výsledků.

V další fázi praktické části jsme vytvořili tabulky, které znázorňují přehled výsledků jednotlivých odvětví všech námi vybraných výzkumů. Statisticky významné výsledky mělo pouze 7 výzkumů. I přes to, že byly zjištěny pozitivní výsledky u méně než poloviny výzkumů, můžeme konstatovat, že byl v menší míře nalezen pozitivní vliv omega-3 mastných kyselin na pozornost u dětí s diagnózou ADHD.

V diskuzi jsme uvedli různá omezení a nedostatky výzkumů, kterým by se měli v budoucích výzkumech výzkumníci vyvarovat a díky kterým by mohli dosáhnout lepších a přesnějších výsledků.

Závěrem diplomové práce můžeme říci, že je tato přehledová studie určena především pro budoucí výzkumníky vlivu omega-3 mastných kyselin na pozornost. Výzkumníci se mohou inspirovat již shrnutými výsledky, případně doporučení, která vznikla na základě omezení a nedostatků. Mohl by být zajímavý výzkum, který porovnává vliv omegy-3 mastných kyselin na pozornost u skupiny žen a u skupiny mužů.

Seznam literatury a použitých zdrojů

Publikace

1. COLLIN, C. *Kniha psychologie*. Praha: Knižní klub, 2014. ISBN 978-80-242-4316-0.
2. DYLEVSKÝ, I. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-258-1.
3. HARTL, P. *Psychologický slovník*. 1. vyd. Praha: Jirí Budka, 1993. ISBN 80-901549-0-5.
4. HOŠEK, V. *Psychologie odolnosti*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-7184-889-1.
5. JUCOVIČOVÁ, D., ŽÁČKOVÁ, H. *Neklidné a nesoustředěné dítě ve škole a v rodině: základní projevy ADHD, zásady výchovného vedení, působení relaxačních technik, dospívání hyperaktivních dětí*. Praha: Grada, 2010. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2697-7.
6. KUČERA, D. *Moderní psychologie: hlavní obory a témata současné psychologické vědy*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4621-0.
7. NAKONEČNÝ, M. *Základy psychologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0689-3.
8. PLACHETA, Z., DOHNALOVÁ, I. *Zátěžová funkční diagnostika a ordinace pohybové aktivity ve vnitřním lékařství: určeno pro posl. fak. lékařské*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1992. ISBN 80-210-0427-4.
9. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 3. rozš. A aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.
10. PUGNEROVÁ, M. *Psychologie: pro studenty pedagogických oborů*. 1.vyd. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-0532-8.
11. RADVAŇSKÝ, J., VANČURA, V. *Fyziologie tělesné zátěže: Tělesná zátěž*. Kardiologická revue, 2007. Dostupné z: <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/fyziologie-telesnezateze-31798>

12. ŘÍČAN, P. *Psychologie: příručka pro studenty*. 2. vyd. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-73-67-406-9.
13. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V. a HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*. 1. vyd. Praha: UK – Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1290-9.
14. STERNBERG, R., *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-376-5.
15. ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení*. Praha: Portál, 1994. Speciální pedagogika (Portál). ISBN 80-7178-038-3.
16. ŽÁČKOVÁ, H., JUCOVIČOVÁ, D. *Nepozornost, hyperaktivita a impulzivita: záporny i klady ADHD v dospělosti*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0204-4.

Elektronické zdroje

17. ANAND, Puneet. *Effect of Poly Unsaturated Fatty Acids Administration on Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial*. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH [online]. 2016 [cit. 2021-5-8]. ISSN 2249782X. Dostupné z: doi:10.7860/JCDR/2016/20423.8471
18. BÉLANGER, Stacey Ageranioti, Michel VANASSE, Schohrya SPAHIS, et al. *Omega-3 fatty acid treatment of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A randomized, double-blind, placebo-controlled study*. *Paediatrics & Child Health* [online]. 2009, 14(2), 89-98 [cit. 2021-5-17]. ISSN 1205-7088. Dostupné z: doi:10.1093/pch/14.2.89
19. BLOCH, M., *Omega-3 Fatty Acid Supplementation for the Treatment of Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptomatology: Systematic Review and Meta-Analysis* [online]. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 2011 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0890856711004849>
20. BOS, Dienne J, Bob ORANJE, E Sanne VEERHOEK, et al. *Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder*.

- Neuropsychopharmacology* [online]. 2015, 40(10), 2298-2306 [cit. 2021-5-15]. ISSN 0893-133X. Dostupné z: doi:10.1038/npp.2015.73
21. CORNU, Catherine, Catherine MERCIER, Tiphonie GINHOUX, et al. *A double-blind placebo-controlled randomised trial of omega-3 supplementation in children with moderate ADHD symptoms. European Child & Adolescent Psychiatry* [online]. 2018, 27(3), 377-384 [cit. 2021-03-06]. ISSN 1018-8827. Dostupné z: doi:10.1007/s00787-017-1058-z
22. DUBNOV-RAZ, Gal, Zaher KHOURY, Ilana WRIGHT, Raanan RAZ a Itai BERGER. *The effect of alpha-linolenic acid supplementation on ADHD symptoms in children: a randomized controlled double-blind study. Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2014, 8 [cit. 2021-5-17]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2014.00780
23. DURČÁKOÁ, K., *Jak si vytrénovat pozornost* [online]. 2015 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www.em.muni.cz/vite/5630-jak-si-vytrenovat-pozornost>
24. HORÁKOVÁ, P. *Poruchy pozornosti* [online]. 2021 [cit. 2021-7-18]. Dostupné z: <https://www.lekarna.cz/clanek/poruchy-pozornosti/>
25. DURKÁČOVÁ, K., *Jak si vytrénovat pozornost* [online]. 2015 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www.em.muni.cz/vite/5630-jak-si-vytrenovat-pozornost>
26. JOHNSON, Mats, Gunnar FRANSSON, Sven ÖSTLUND, Björn ARESKOUG a Christopher GILLBERG. *Omega 3/6 fatty acids for reading in children: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in 9-year-old mainstream schoolchildren in Sweden. Journal of Child Psychology and Psychiatry* [online]. 2017, 58(1), 83-93 [cit. 2021-5-18]. ISSN 00219630. Dostupné z: doi:10.1111/jcpp.12614
27. JOHNSON, Mats, Sven ÖSTLUND, Gunnar FRANSSON, Björn KADESJÖ a Christopher GILLBERG. *Omega-3/Omega-6 Fatty Acids for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Journal of Attention Disorders* [online]. 2009, 12(5), 394-401 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1087-0547. Dostupné z: doi:10.1177/1087054708316261
28. KEAN, James D., Jerome SARRIS, Andrew SCHOLEY, Richard SILBERSTEIN, Luke A. DOWNEY a Con STOUGH. *Reduced inattention and*

- hyperactivity and improved cognition after marine oil extract (PCSO-524®) supplementation in children and adolescents with clinical and subclinical symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Psychopharmacology [online]. 2017, 234(3), 403-420 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0033-3158. Dostupné z: doi:10.1007/s00213-016-4471-y*
29. KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ SZÚ, *OMEGA 3 a ZDRAVÍ* [online]. 2020 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/omega-3-a-zdravi>
30. MAREŠ, J. *Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. Pedagogická orientace [online]. 2013, 23(4), 427-454 [cit. 2021-5-24]. ISSN 1805-9511. Dostupné z: doi:10.5817/PedOr2013-4-427*
31. MATSUDAIRA, Toshiko, Rachel V. GOW, Joanna KELLY, et al. *Biochemical and Psychological Effects of Omega-3/6 Supplements in Male Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized, Placebo-Controlled, Clinical Trial. Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology [online]. 2015, 25(10), 775-782 [cit. 2021-5-15]. ISSN 1044-5463. Dostupné z: doi:10.1089/cap.2015.0052*
32. MILTE, Catherine M., Natalie PARLETTA, Jonathan D. BUCKLEY, Alison M. COATES, Ross M. YOUNG a Peter R. C. HOWE. *Increased Erythrocyte Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid Are Associated With Improved Attention and Behavior in Children With ADHD in a Randomized Controlled Three-Way Crossover Trial. Journal of Attention Disorders [online]. 2015, 19(11), 954-964 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1087-0547. Dostupné z: doi:10.1177/1087054713510562*
33. MUHAMMAD, A., *The effectiveness of omega-3 supplementation in reducing ADHD associated symptoms in children as measured by the Conners' rating scales: A systematic review of randomized controlled trials [online]. Journal of Psychiatric Research, 2019 [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0022395618310185>*

34. PLECEROVÁ, V., PUŽEJOVÁ, Y. *Psychologie* [online]. Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická České Budějovice, 2016 [cit. 2021-7-18]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/339/Impresum.html>
35. *Pozornost, její druhy a vlastnosti* – Wikisofia [online]. Praha, 2013 [cit. 2021-7-18]. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/Pozornost,_jej%C3ADD_druhy_a_vlastnosti
36. RAMAKRISHNAN, Usha, Ines GONZALEZ-CASANOVA, Lourdes SCHNAAS, et al. *Prenatal supplementation with DHA improves attention at 5 y of age: a randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2016, 104(4), 1075-1082 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.3945/ajcn.114.101071
37. RODÍGUEZ, Celestino, Trinidad GARCIA, Debora ARECES, Estrella FERNÁNDEZ, Marcelino GARCÍA-NORIEGA a Joan Carles DOMINGO. *Supplementation with high-content docosahexaenoic acid triglyceride in attention-deficit hyperactivity disorder: a randomized double-blind placebo-controlled trial. Neuropsychiatric Disease and Treatment* [online]. 2019, 15, 1193-1209 [cit. 2021-03-06]. ISSN 1178-2021. Dostupné z: doi:10.2147/NDT.S206020
38. SALEHI, Bahman, Abolfazl MOHAMMADBEIGI, Hamid SHEYKHOLESLAM, Esmail MOSHIRI a Fatemeh DORREH. *Omega-3 and Zinc supplementation as complementary therapies in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Journal of Research in Pharmacy Practice* [online]. 2016, 5(1) [cit. 2021-5-8]. ISSN 2279-042X. Dostupné z: doi:10.4103/2279-042X.176561
39. SINN, N., J. BRYAN a C. WILSON. *Cognitive effects of polyunsaturated fatty acids in children with attention deficit hyperactivity disorder symptoms: A randomised controlled trial. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* [online]. 2008, 78(4-5), 311-326 [cit. 2021-5-18]. ISSN 09523278. Dostupné z: doi: 10.1016/j.plefa.2008.04.004
40. SINN, Natalie a Janet BRYAN. *Effect of Supplementation with Polyunsaturated Fatty Acids and Micronutrients on Learning and Behavior Problems Associated with Child ADHD. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* [online].

2007, 28(2), 82-91 [cit. 2021-5-21]. ISSN 0196-206X. Dostupné z: doi: 10.1097/01.DBP.0000267558.88457.a5

Diplomové a jiné závěrečné práce

41. BRAUMOVÁ, L. *Vliv extrémní fyzické a psychické zátěže na organismus*. Praha, 2011. Diplomová práce na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Vedoucí práce: Doc. MUDr. Bartůňková Staša, CSc.
42. NEDVĚD, J. *měření pozornosti a souvisejících psychických funkcí pomocí vybraných psychodiagnostických metodami*. Olomouc, 2006. Diplomová práce na Univerzitě Palackého v Olomouci Katedra psychologie Filozofické fakulty. Vedoucí práce: Mgr. David Dohnal.
43. POŽÁREK, P. *Kompenzační cvičení pro odstranění svalových dysbalancí u hráčů fotbalu U13*. Praha, 2009. Diplomová práce na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Vedoucí práce: PhDr. Andrea Mahrova PhD.
44. KRUTSKÁ, M., *Přehledová studie evaluačních výzkumů e-learningových kurzů*. Brno, 2019. Diplomová práce na Filozofické fakultě Masarykovy univerzity. Vedoucí práce: RNDr. Michal Černý