

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Veronika Pavlosková

## **Ergonomie pohybu v běžném životě**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Anna Garajová

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 10. května 2023

Veronika Pavlosková

Tímto bych chtěla velmi ráda poděkovat paní Mgr. Anně Garajové za všechny cenné rady, které mi v průběhu tvorby práce poskytla a za ochotu a vstřícnost během vedení mé práce.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Název práce:** Ergonomie pohybu v běžném životě

**Název práce v AJ:** Ergonomics of movement in everyday life

**Datum zadání:** 2022-11-30

**Datum odevzdání:** 2023-5-12

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

**Autor práce:** Veronika Pavlosková

**Vedoucí práce:** Mgr. Anna Garajová

**Oponent práce:** Mgr. Ing. Vladimíra Soporská

**Abstrakt v ČJ:** Bakalářská práce popisuje ergonomii pohybu v běžném životě se zaměřením na matky při péči o děti po porodu. Úvodní část je věnována ergonomii z obecného hlediska. Hlavní část práce se soustředí na jednotlivé činnosti, které matky vykonávají, s ohledem na jejich ergonomické aspekty, přičemž v úvodu se zabývá funkčními změnami matek v těhotenství a po porodu a sagitální stabilizací. Bakalářská práce byla vypracována z odborných knih a článků, jejichž zdrojem byly internetové databáze EBSCO, Google Scholar a PubMed.

**Abstrakt v AJ:** The bachelor thesis describes the ergonomics of movement in everyday life, focusing on mothers caring for children after childbirth. The introductory section is dedicated to ergonomics from a general perspective. The main part of the thesis focuses on individual activities that mothers perform, considering their ergonomic aspects, with an initial focus on functional changes in mothers during pregnancy and after childbirth, as well as sagittal stabilization. The bachelor thesis was developed from scholarly articles and books, with sources obtained from internet databases such as EBSCO, Google Scholar, and PubMed.

**Klíčová slova v ČJ:** Ergonomie, matka, zvedání, nošení, kojení, přebalování, koupání, kočárek

**Klíčová slova v AJ:** Ergonomics, mother, lifting, carrying, breastfeeding, diaper changing, bathing, stroller

**Rozsah:** 41 stran / 0 příloh

## Obsah

Úvod .....	7
1 Úvod do ergonomie .....	8
1.1 Oblasti ergonomie .....	8
1.1.1 Základní oblasti .....	8
1.1.2 Speciální oblasti .....	9
2 Ergonomie matek při péči o děti po porodu .....	10
2.1 Těhotenské a poporodní funkční změny pohybového aparátu .....	10
2.2 Sagitální stabilizace .....	13
2.3 Ergonomie zvedání dětí ze země a z postýlky .....	15
2.4 Ergonomie nošení .....	18
2.4.1 Ergonomické pomůcky na nošení dětí .....	19
2.5 Ergonomie kojení .....	22
2.6 Ergonomie při přebalování a koupání .....	24
2.6.1 Ergonomie při přebalování .....	24
2.6.2 Ergonomie při koupání .....	24
2.7 Výběr a nastavení kočárku .....	26
Závěr .....	28
Referenční seznam .....	30
Seznam obrázků .....	41
Zdroje obrázků .....	41

## Úvod

Ergonomie je obor, jehož cílem je zlepšit pracovní prostředí a samotné držení segmentů těla tak, aby docházelo k co nejmenším muskuloskeletálním potížím. Zabývá se jí proto zejména fyzioterapie a pracovní lékařství. Její využití je ovšem mnohem rozsáhlejší, protože ji lze aplikovat nejen v pracovní sféře, ale také v běžném životě, jako například při práci na zahradě, uklízení domácnosti nebo v životě matek, které pečují o svoje děti. Tímto směrem je tato bakalářská práce také zaměřena.

Cílem této bakalářské práce je přiblížit čtenáři co znamená pojem ergonomie, její využití v praxi a její základní rozdělení. Dále bych chtěla zde popsat těhotenské a poporodní funkční změny pohybového aparátu, s nimiž se ženy setkávají a které mají vliv i na jejich ergonomii. Z toho důvodu bych se následně chtěla věnovat i sagitální stabilizaci, která vysvětluje propojení mezi všemi tělesnými segmenty a na jakých principech lze zlepšit držení těla, které je pak potřebné ke správné ergonomii. Hlavní část chci věnovat ergonomii matek při péči o děti a popsat jednotlivé činnosti, které jsou nejčastěji matkou vykonávané. Ráda bych tak popsala ergonomii při zvedání dětí a případné patologie, které vznikají špatnou technikou zdvihu. Dále se chci zabývat způsoby nošení dětí s pomůckami i bez nich, technikami kojení a muskuloskeletálními potížemi s ním souvisejícími, ergonomickým rozbořením přebalování a koupání, a nakonec bych chtěla čtenáře seznámit s aspekty, podle kterých by měl být vybírán a nastavován kočárek.

Toto téma je mi blízké, protože bych se v budoucnu chtěla zaměřit na rehabilitaci žen, které nemohou otěhotnět, ale také na těhotné ženy a ženy po porodu. Věřím také, že mi i v soukromém životě jednou bude tato bakalářská práce užitečná.

# 1 Úvod do ergonomie

Pojem ergonomie má původ ve dvou následně uměle spojených řeckých slovech – ergon, znamenající práci a nomos překládané jako zákon nebo pravidlo. Toto slovní spojení pak defacto znamená, že dodržováním určitých pravidel při práci se dá dosáhnout maximální pracovní produktivity se současným minimálním zdravotním poškozením (Dylevský, 2022, s. 9). Vyjadřuje především zlepšení podmínek práce bez negativního vlivu na zdraví, v komfortním prostředí a při zvýšení efektivnosti vykonávané činnosti. Mezinárodně uznávaná definice, kterou navrhla mezinárodní ergonomická společnost (IEA) v roce 2000 zní: „Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost.“ Často je ergonomie užívána v pracovní sféře, nicméně zasahuje i do všech ostatních oblastí života, jako je např. péče o domácnost či zahradu, ergonomie ve škole či ergonomie matek při péči o děti (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 15).

## 1.1 Oblasti ergonomie

Dle Mezinárodní ergonomické společnosti lze ergonomii dělit na základní a speciální oblasti.

### 1.1.1 Základní oblasti

#### *Fyzická ergonomie*

Věnuje se vlivům pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví, přičemž užívá poznatky z anatomie, antropometrie, fyziologie, biomechaniky apod. Řadíme zde například problematiku pracovních poloh, manipulaci s břemeny, uspořádání pracovního místa, bezpečnost práce, opakující se pracovní činnosti při výkonu určitého povolání, muskuloskeletální poruchy související s prací, uspořádání pracoviště, fyzickou bezpečnost a zdraví. Tyto problematiky mají za následek profesionálně podmíněné onemocnění, zejména pohybového aparátu (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 15; IEA, 2000).

#### *Kognitivní (psychická) ergonomie*

Zvažuje vliv kognitivních aspektů pracovní činnosti jako jsou například paměť, percepce nebo usuzování na interakci mezi lidmi a dalšími prvky systému. Na základě toho vyvozuje závěry o tom, jaké dovednosti a výkonnost práce vyžaduje, jaká je její psychická náročnost nebo zdali způsobuje pracovní stres (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 15; IEA, 2000). Podle normy ISO 10075 jakákoliv lidská činnost, i ta, která je považována především za fyzickou, zahrnuje duševní pracovní zátěž (Nachreiner, 1995, s. 262).



### *Organizační ergonomie*

Má na starosti optimalizaci sociotechnických systémů, kdy sociotechnika je dle sociologa Podgóreckého „věda zabývající se stanovením způsobů působení na určité vymezené druhy chování lidí nebo společenských situací za tím účelem, aby se dosáhlo žádoucího jednání“ (Podgórecki, 1968, in press), nevyjímaje organizační strukturu, strategie a postupy. Zahrnuje tak komunikaci, týmovou práci, režim práce a odpočinku, směnný provoz apod. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 16; IEA, 2000).

### **1.1.2 Speciální oblasti**

#### *Myoskeletární ergonomie*

Zabývá se prevencí profesionálně podmíněných onemocnění pohybového systému, zejména pak onemocněními páteře a horních končetin, způsobené přetížením, tzv. „ergonomická onemocnění“. Pro tato onemocnění je typický postupný začátek, který progreduje ergonomickou expozicí (opakující se pohyb, vnucená poloha), ale mohou být také ovlivněny neprofesionálními faktory jako jsou např. záněty, metabolickými faktory apod. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 16).

#### *Psychosociální ergonomie*

Zabývá se vztahy na pracovišti, emočními vjemy, atmosférou na pracovišti a dalšími podobnými aspekty (Král, 2018, s. 26-32). Věnuje se také psychologickým požadavkům a stresovým faktorům působících při práci na pracovníka, jenž mají velmi úzký vztah k myoskeletárním onemocněním, a to konkrétně vlivem stresu a dalších psychologických a sociálních faktorů na pohybový aparát a napomáhá tak při výběru vhodného kandidáta na pracovní místo (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 16).

#### *Participační (účastnická) ergonomie*

Jedná se o velmi uplatňovanou metodu ergonomie, kdy se na různých změnách uspořádání pracoviště podílejí samotní pracovníci, čímž se zvyšuje motivace k eventuálním ergonomickým úpravám pracovního místa a pracovních podmínek (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 17).

#### *Rehabilitační ergonomie*

Předmětem této oblasti je úprava pracovního prostředí způsobem, aby bylo možné zaměstnat i osoby s fyzickým či psychickým handicapem, přičemž se soustřeďuje i na motivaci, schopnost adaptace a vůli těchto osob (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 17).

## 2 Ergonomie matek při péči o děti po porodu

### 2.1 Těhotenské a poporodní funkční změny pohybového aparátu

Těhotenství je dynamický proces trvající poměrně krátkou dobu, a to 9 měsíců. Během této doby dochází k určitým změnám pohybového aparátu ženy, které jsou především funkčního charakteru a bývají důsledkem nedostatečné adaptace na změny (Lewitová, 2018, s. 5). Mezi tyto funkční změny patří například posun těžiště těla směrem dopředu, což je dáno vlivem rostoucí dělohy a prsou a to působí i na posturu a stereotyp chůze. Postura se mění zejména kompenzační zvětšenou lordózou lumbosakrálního úseku, což může mít za následek bolest dolní hrudní a bederní páteře, nazývanou také low back pain. Mění se také cervikothorakální kyfóza, kde může docházet k útlaku nervů brachiálního plexu (Roztočil, 2001, s. 87–90; Zwinger, c2004, s. 61). Rizikovými faktory pro vznik low back pain bývají například bolesti zad v anamnéze již před těhotenstvím nebo výrazná změna životního stylu ze sedavého způsobu života na aktivní nebo naopak. Dalším rizikem bývá také vadné držení těla či hypermobilita před těhotenstvím. V neposlední řadě přispívá k rozvoji low back pain i poškození svalů pánevního dna během předchozího porodu (Katonis, 2011, s. 205–210; Michalec, 2015, s. 11–15).

Další funkční změnou způsobenou rostoucí váhou dělohy je vyšší tlak na svaly pánevního dna. Tyto svaly tvoří spolu s diaphragmou, m. transversus abdominis a muscoli multifidi hluboký stabilizační systém, jejichž úkolem je udržet trup v antigravitační poloze a tím přizpůsobují i postavení vnitřních orgánů. Konkrétně svaly pánevního dna mají vliv na postavení pánevních orgánů. V případě oslabení těchto svalů může dojít k inkontinenci moči či výhřezu dělohy (Poděbradská, 2018, s. 140; Kolář, 2020, s. 636). Na tyto problémy má ovšem vliv také průběh porodu, kdy bylo zjištěno, že rizikovým faktorem bývá klešťový porod, ale také vyšší věk rodičky (Willis, 2002, s. 101-107; Dietz, 2005, s. 707-712; Rortveit, 2001, s. 1004-1010). Oba tyto faktory zvyšují pravděpodobnost ruptury svalů či odtržení svalů od místa fixace na kosti stydké, což může způsobit přetrvávající inkontinenci i po porodu či prolaps pánevního dna (Bø, 2009, s. 1279-1284).

V období těhotenství dochází naprosto fyziologicky k protáhnutí břišních svalů, které se přizpůsobují rostoucí děloze (Kolář, 2020, s. 637). Ovšem v určitých případech, jako jsou vícečetná či častá těhotenství, velký plod, polyhydramnion neboli nadbytek plodové vody, obezita či oslabená břišní stěna před těhotenstvím, může dojít k rozestupu přímých břišních svalů neboli diastáze. Ta má pak negativní vliv na nitrobřišní tlak a na pevnost břišních svalů.

Nitrobřišní tlak slouží v ideálním případě jako opora páteře. Díky břišním svalům je plod držen blíž k páteři, pomocí čehož je vyvíjen menší tah na bederní páteř, která si tak zachovává svou stabilitu a nedochází tak k hyperlordóze (Kolář, 2020, s. 637; Nobel, 1995, s. 81). Měkké tkáně, mezi které řadíme kůži, podkoží, fascie, šlachy a svaly by tedy měly být v optimálním případě elastické. Mají tak největší schopnost adaptace na protáhnutí a následný návrat do původního stavu (Lewitová, 2018, s. 7).

Těhotenství přináší také změny v produkci hormonů, z nichž na pohybový systém mají vliv především progesteron a relaxin. Tyto dva hormony způsobují rozvolňování měkkých tkání, díky čemuž je pak usnadněn porod. Vliv mají tak například na vazy v oblasti pánve, což však může způsobit bolesti pánve a problémy při chůzi. Ty se traumatizací vazivových struktur při porodu mohou ještě zhoršit a přetrvávat tak i do doby po porodu. Rozvolnění vaziva se promítá dlouho po porodu i v posunu sakroiliakálního skloubení, které se projevuje bolestí zhoršující se pohybem. Rizikovými faktory způsobujícími tyto potíže bývají obezita či vícečetné těhotenství (Kolář, 2020, s. 636; Roztočil, 2001, s. 211).

Působení relaxinu je znatelné i v případě syndromu karpálního tunelu, kde právě tento hormon způsobuje zánětlivé změny v ligamentum carpi transversum, které tak zvětšuje svůj objem a utlačuje vasa nervorum nervi mediani (Wright, 2014, s. 90-94; Ablove, 2009, s. 194–196). Při delším útlaku může dojít k chronické ischemii s následnou strukturální změnou nervu, což časem může vést k intraneurální fibróze (Ablove, 2009, s. 194-196). Kromě hormonálních příčin se však na vzniku syndromu karpálního tunelu může podílet také neoptimální stabilizace páteře, přítomná již před těhotenstvím, která způsobuje neideální zázemí pro práci ruky a dochází tak k přetěžování především flexorů ruky. Tyto svaly pak reagují na přetížení náplní šlachových pochev, chránící šlachy flexorů, čímž se zmenší prostor v karpálním tunelu a dojde tak k útlaku nervu (Kolář, 2020, s. 424-425). Na vznik syndromu karpálního tunelu v těhotenství má vliv také gestační diabetes mellitus, obezita či více gravidit v předchozím období (Ablove, 2009, s. 194-196).

Hormonální i biomechanické změny jsou viditelné i na nožní klenbě, kde dochází k jejímu poklesu s valgózním postavením os calcaneus (Kolář, 2020, s. 510-511; Hošková, 2012, s. 78-94). Tento pokles je dán kromě rozvolnění vazů i velkým nárůstem tělesné hmotnosti a změnou těžiště těla těhotné ženy, ke kterému dochází přesunem zátěže ze zadní části chodidla na jeho přední část. To má vliv i na iniciální fázi kroku, kdy dochází k většímu zatížení střední části nohy (Kolář, 2020, s. 510-511; Kolářová et al. 2017, s. 11). To pak vede

k nedostatečnému tlumení otřesů těla při došlapu, projevujícím se bolestí páteře (Kolářová et al. 2017, s. 10-11). K bolesti páteře ovšem přispívá i samotná změna biomechaniky plosky ve smyslu narušení vzájemného působení mezi kostěnými, svalově-šlachovými a vazivovými strukturami (Kolář, 2020, s. 510-511). Snížením os talus se zvyšuje pronace chodidla, tibie rotuje vnitřně a to se projeví v anteverzním postavení pánve (Fitzgerald, Segal, 2015, s. 6-7). Odlišné šíření sil směrem proximálním tak vede ke změně zatížení kolenních, kyčelních, a tedy i páteřních kloubů s následnou propagací bolesti v muskuloskeletálním systému (Kolář, 2020, s. 510-511; Segal, 2013, s. 232-240). Na postavení plosky má však vliv podle vývojové ontogeneze i postavení pánve. Ta bývá v těhotenství v anteverzním postavení, což má za následek narušení synergických funkcí svalů dolních končetin a následný pokles podélné klenby nohy. Postavení nožní klenby je závislé na svalové souhře při středním postavení v hlezenním kloubu, na kterém se řetěžením podílejí i svaly pánve, tzn. zevní rotátory kyčelního kloubu, ischiokrurální svaly, či dokonce svaly břicha (Vojta, 2010, s. 136-137; Franklin, 1998, s. 133-138).

Po porodu stále přetrvává větší zatížení střední části nohy i přesto, že se část dopadové zátěže přesouvá zpět na patu (Kolářová et al. 2017, s. 11). Dle Lewitové je již během těhotenství, ale i po porodu potřeba aktivovat takzvané „nesení“. Tento způsob chůze se zakládá na dobré opoře aktivních a „vnímajících“ nohou, které ovlivňují tonus i aktivitu celých dolních končetin. Při chůzi žena našlapuje na celé chodidlo, přičemž používá prstce k opření a k odrazu a zkrátí krok. Díky aktivním nohám je stabilizován kotník a koleno a svaly kyčle i pánve jsou tak méně namáhané a schopné lépe dítě nést zespodu (Lewitová, 2018, s. 7).

Tyto výše popsané funkční změny lze ovlivnit trupovou neboli sagitální stabilizací, která je popsána v následující kapitole.

## 2.2 Sagitální stabilizace

„Postura je základní podmínkou pohybu, nikoliv naopak“ (Vařeka a Dvořák, 2001, s. 35). Každý volný pohyb je zajišťován kontrakcí výkonných svalů a svalů stabilizujících tento daný segment. Svaly, stabilizující tento segment, svou aktivitou přenáší aktivitu i do dalších svalů, s nimiž svými úpony souvisí. Díky těmto svalům jsou zastabilizovány další klouby, což vede k tzv. „řetězení“. Pro pohyb končetin je tedy nutná stabilizace trupu, která je zajištěna aktivitou bránice, pánevního dna, břišních a zádových svalů (Kolář, 2020, s. 38-40). Tyto svaly zajišťují kromě stabilizace pohybujících se segmentů, také stabilizaci těla vůči zevním silám, působících na tělesné segmenty, a to především vůči síle tíhové (Vařeka, 2002, s. 116). Bez této posturální stabilizace by nebylo možné dosáhnout vzpřímeného držení a lokomoce těla jako celku (Kolář, 2020, s. 38-40). Na lokomoci, ale i na statickou polohu má také vliv umístění těžiště. To by se ve statické poloze mělo promítat do opěrné báze. Během pohybu by se měly do této opěrné báze promítat výslednice zevních sil. V případě, kdy vektor tíhové síly je mimo tuto opěrnou bázi, dochází ke ztrátě stability a může dojít k pádu (Vařeka, 2002, s. 115-121). Aby se tomuto zamezilo, musí být zapojena ligamenta a svaly, což obvykle způsobuje hypertonií příslušného svalstva, bolest a posléze i vznik deformit (Kolář, 2020, s. 38-40).

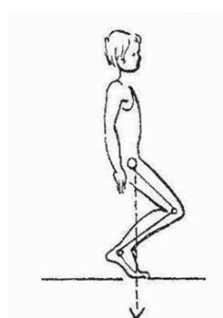
Aby se předešlo posturální instabilitě a následným problémům jako je bolest či deformace, je nutné nejdříve ovlivnit koordinaci trupové stabilizace. Té dosáhneme ovlivněním hlubokého stabilizačního systému páteře. Za fyziologické situace se na stabilizaci podílí hluboké extensory páteře, k nimž se při silově náročnějších pohybech přidávají svaly povrchové. Proti extenzi působí hluboké flexory krku a souhra mezi bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna (Kolář, 2020, s. 459). Při stabilizaci páteře se bránice kontrahuje a její kontura se oplošťuje. Spolu s m. transversus abdominis a svaly pánevního dna tlačí na břišní orgány, čímž se zvyšuje nitrobřišní tlak a to vede k rozšíření dolní hrudní apertury a břišní dutiny (Kolář, 2020, s. 459; Palaščíková Špringrová, 2012, s. 17). Aby bylo dodrženo kaudální postavení hrudníku, je nutná vyváženost mezi svaly břišními, prsními, scalenovými a mm. sternocleidomastoidei. Tedy dolními a horními fixátory hrudníku. Na správnou funkci nitrobřišního tlaku má vliv také sklon pánve a zejména postavení hrudníku vůči pánvi. To znamená, že postavení v thorakolumbálním a lumbosakrálním přechodu by mělo být neutrální (Kolář, 2020, s. 459). Za neutrální postavení pánve se považuje střední vzdálenost mezi anteverzí a retroverzí pánve, kdy linie mezi spina iliaca posterior superior a spina iliaca anterior superior je v horizontále. Z biomechanického hlediska je tato pozice nejvýhodnější, co se týče rozložení a přenosu sil na páteř a s tím souvisejícími intervertebrální klouby,

meziobratlové disky, chrupavky a jiné měkké tkáně (Richardson, Hodges a Hides, 2004, in press; Suchomel a Lisický, 2004, s. 128-136). Vychýlení z fyziologického postavení má za následek nadměrnou aktivitu povrchových extenzorů páteře a následnou hypertonií a bolest (Kolář, 2020, s. 236).

S ovlivňováním hlubokého stabilizačního systému pracuje dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) podle Koláře. Tyto techniky ovlivňují funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. Na začátku terapie je potřeba zajistit kaudální postavení hrudníku, tzn. uvolnit jeho nádechové postavení a dynamiku hrudního koše, tj. oddiferencovat pohyb hrudního koše a hrudní páteře. Velmi častým totiž bývá při dýchání souhyb hrudníku s páteří, kdy dochází k flekčním a extenčním pohybům vycházejících především z Th/L oblasti páteře. Důvodem je nedostatečný pohyb v costovertebrálním skloubení, který je způsoben nejčastěji zkrácením prsních a scalenových svalů a horních fixátorů lopatek. Tohoto správného nastavení je dosaženo uvolněním měkkých tkání laterální stěny hrudníku, pasivním nastavením hrudníku do maximální kaudální pozice a nádechem pacienta proti odporu. Dalším krokem je nácvik napřímení páteře, protože často u lidí s porušenou stabilizací chybí izolovaný pohyb v jednotlivých segmentech hrudní páteře, která se pak pohybuje jako rigidní celek. Volelou terapií pak bývá trakce hrudní páteře a nácvik napřímení v uzavřených kinematických řetězcích (Kolář, 2020, s. 233-238). Následujícím krokem bývá nácvik správného způsobu dýchání, při kterém je zapojena bránice a parasternální interkostální svaly při nádechu a bránice s břišními svaly a svaly pánevního dna v některých úsecích při výdechu. Výdech je ovšem hlavně zajišťován elasticitou plic a hrudní stěny (Palašáková Špringrová, 2012, s. 17; Kolář, 2020, s. 236-238). Nácvik správného způsobu dýchání by měl probíhat bez účasti pomocných dýchacích svalů, čímž se také stabilizuje trup. Je také nutné dbát na to, aby se břišní stěna rozšiřovala do všech stran i dozadu a nedocházelo ke kraniálnímu pohybu umbilicu (Kolář, 2020, s. 236-238).

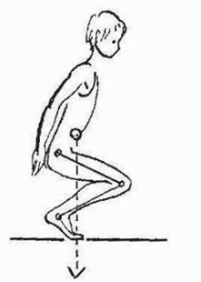
### 2.3 Ergonomie zvedání dětí ze země a z postýlky

Zvedání dětí je každodenní rutina, kterou matky musí vykonávat. Při popisu ideálního mechanismu zvedání dětí by se měla zvážit především výška místa, z níž je dítě zvedáno. Pokud je dítě zvedáno ze země, kde není žádná zábrana jako například ohrádka a je tedy možné se snížit na jeho úroveň, je vhodnější způsob zvedání z podřepu s nohama mírně od sebe a s rovnými zády (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 171-183; Robers, 2011, s. 14). Je také nutné, aby si matka dítě přitáhla co nejbližší k tělu, protože čím dále od těla je jakékoliv břemeno drženo, tím větší síla působí na meziobratlové ploténky. Také extenzory zad jsou zatěžovány více, když je dítě dále od těla. Těžiště těla zvedajícího se posouvá dopředu, na což reagují extenzory, které zabraňují tomu, aby zvedající ztratil rovnováhu (Owen, 1994, s. 1077). V případě, že má matka v úmyslu pohybovat se se svým dítětem určitým směrem, je příhodné mít již při zdvihání jednu nohu mírně vepředu. Při iniciaci zdvihu je důležitá aktivace svalů dolních končetin a zpevnění svalstva zad a břišní stěny, načež v průběhu zvedání by se měla nejdříve zvedat hlava a poté by mělo následovat zvedání v kyčlích, protože v opačném případě se zátěž přenáší na záda. Při tomto způsobu je zvýšena energetická spotřeba z důvodu většího zatížení svalstva dolních končetin a kolenních kloubů, nicméně mnohem méně jsou zatíženy meziobratlové ploténky a tím je sníženo riziko jejich výhřezu. Zatížení na kolenní klouby, a zvláště pak na česku, se však liší i lokalizací těžiště těla, kdy při jeho umístění v ose kyčelních kloubů roste tlak na kolenní klouby až dvakrát oproti umístění těžiště před kyčelními klouby, ovšem kompresivní zátěž na meziobratlové ploténky bederní páteře se v tomto případě naopak zvyšuje (viz obrázek 1) (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 171-183; Robers, 2011, s. 14).



**Těžiště přes kyčelní kloub**

vyšší kompresivní síla na kolena (česku),  
nižší kompresivní síla na ploténky bederní  
páteře



**Těžiště před kyčelním kloubem**

nižší kompresivní síla na kolena (česku),  
vyšší kompresivní síla na ploténky  
bederní páteře

**Obrázek 1** Zatížení páteře a kolena podle těžiště těla

V jiném případě, kdy je dítě zvedáno například z postýlky, je přijatelnější varianta zvedání z předklonu. V tomto případě jsou sice více zatíženy meziobratlové ploténky, než tomu bylo v předchozím případě, avšak právě střední stupeň předklonu, který je umožněn vyšším postavením postýlky, dovoluje efektivněji využít nitrobřišní tlak a tím snížit zatížení zádového svalstva, což má za následek i menší zatížení páteře. Při vzestupu nitrobřišního tlaku se uplatňuje zejména břišní svalstvo, proto pro jeho největší využití je vhodné při zvedání, především pak již těžšího dítěte, se nadechnout, zatajit dech a udržet po celou dobu zvedání. Na podobném principu funguje i využití nitrohruďního tlaku, který stabilizuje hrudní koš a zajišťuje odlehčení zatížení hrudní páteře (Gilbertová a Matoušek, 2002, s.172-181). V případě postýlek ovšem také platí, že je nejvýhodnější mít matraci postýlky v úrovni pasu s bočnicí, kterou lze spustit dolů, díky čemuž se eliminuje výška, kterou by se matka musela ohýbat (Gratz et al., 2002, s. 532).

Největším problémem u zvedání dětí bývá poškození v oblasti bederní páteře, nicméně zároveň s ní jsou zatěžovány i nosné klouby, svaly a vazy a další systémy jako například srdečně-cévní. Mechanismus vzniku degenerativních procesů páteře je nejpravděpodobněji založen na opakovaných mikrotraumatech, které při zvedání dětí neergonomickým způsobem vznikají. S rostoucím dítětem navíc roste i jeho váha a ta se sčítá i s vahou těla matky. To pak může působit nadměrným tlakem na páteř, což vede k poškození jemné chrupavčité výstelky kloubních plošek, dále k zánětlivé reakci spojené s edémem a následné tvorbě osteofytů. Velkým problémem pak mohou být degenerativní změny meziobratlové ploténky, které postihují nejčastěji segment L5/S1, kam se přenáší všechna síla a tlak při ohýbání, úklonu, rotacích a zvedání s následným výhřezem meziobratlové ploténky (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 168; Robers, 2011, s. 14).

K poruchám svalů z přetížení nejčastěji dochází také v oblasti beder, a to zejména při rychlých a prudkých pohybech, které při oslabení břišních a zádových svalů může vést k bolestem zad. Původ bolesti zad je nejčastěji dán vznikem funkčních poruch, kdy dochází k blokádam neboli omezení pohyblivosti páteřních segmentů s doprovodným svalovým spasmem (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 168–172; Owen, 1994, s. 1077). Ten nastává na základě utlumení fázického svalstva a přebráním jeho funkce tonickým svalstvem, ve kterém tak dochází ke vzniku bolestivých hypertonů (Poděbradský, 2009, s. 20). Fázické svalstvo, mezi které patří právě i svaly břišní, má tendenci k oslabení a svalstvo tonické, kam zahrnujeme například vzpřimovače trupu, má tendenci ke zkrácení, což vysvětluje další problémy spojené se zvedáním dítěte, pokud je tato svalová dysbalance přítomna. Oslabená břišní stěna společně



s nedostatečnou pevností tříselných vazů je mnohem náchylnější ke vzniku tříselné kýly, kde se při zvedání dítěte uplatní navíc i zvýšený nitrobřišní tlak. Může tak dojít k namáhání závěsného aparátu dělohy a následnému prolapsu dělohy (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 168–172).

## 2.4 Ergonomie nošení

Nošení dítěte matkou hraje v jeho vývoji významnou roli. Samotné nošení není pouhým způsobem, jak dostat dítě z bodu A do bodu B. Má také velký vliv na jeho fyzický, emocionální a duševní vývoj (Anisfeld, Casper, Nozyce, & Cunningham, 1990, s. 1624), navození psychosociální vazby s matkou a zároveň umožňuje příjem tepla z matčina těla (Schön & Silven, 2007, s. 155). Dle Evelin Kirkilionis (1992) jsou děti navíc uzpůsobeny k nošení. Jejich hlavice kyčelního kloubu nejlépe zapadá do kloubní jamky v 35°- 40° abdukci a 90°- 120° flexi, což odpovídá pozici kyčlí při nošení ve vertikální poloze (Kirkilionis, 1992, in press). Nicméně pro matku je nošení jejího dítěte poměrně namáhavé (Wall-Scheffler et al., 2007, s. 846). Bylo zjištěno, že při nošení dítěte vpředu se posouvá těžiště matky směrem dopředu, podobně jako je tomu v těhotenství, a zároveň ovlivňuje parametry chůze (Lymbery & Gilleard, 2005, s. 251; Cakmak, Ribeiro, & Inanir, 2016, s. 1623–1625). Významným parametrem je zvýšený počet kroků, který se dá vysvětlit jako způsob, jak zamezit pádu, ke kterému by posunem těžiště dopředu mohlo dojít (Mbada et al., 2019, s. 10; Cakmak, Ribeiro, & Inanir, 2016, s. 1623–1625). Kompenzací proto bývá mírné zaklonění v bedrech, čímž se však zvětšuje bederní lordóza (Ojukwu, 2017, s. 7) a přenáší se zatížení do zadní části meziobratlové ploténky a nucleus pulposus se tak přesouvá do její přední části. Tím se zvyšuje riziko předního výhřezu ploténky, který je ovšem vzácný. Zároveň dochází k většímu zatížení meziobratlových kloubů, jejichž výška se snižuje a také trnových výběžků, které jsou z důvodu jejich přiblížení o sebe třeny a dochází tak k rozvoji degenerativních změn (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 170). K nadměrnému přetěžování dochází i v případě horních končetin, s čímž je úzce spojeno i přetěžování krční páteře, a to především pokud jsou horní končetiny ve zvýšené abdukci či flexi (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 75).

Velmi oblíbeným způsobem, kterým matky nosí své dítě, bývá takzvaně boční nošení, kdy jim dítě sedí na kyčli. Při tomto způsobu nošení podpírají matky dítě jen jednou rukou a druhou mají volnou. Mohou se tak věnovat i jiným aktivitám jako např. vaření, uklízení apod. a přitom můžou mít dítě při sobě (Ojukwu, 2017, s. 2). Nicméně tato varianta nošení s sebou nese mnohá negativa pro posturu. Jedním z nich je lateroflexe trupu na stranu kontralaterální od zátěže (Owen, 1994, s. 1077). S tím souvisí vybočení pánve z důvodu lepšího posazení dítěte na lopatu kosti kyčelní, což má za následek skoliotické držení páteře (Matsuo et al., 2008, s. 2; Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 109-110; Dylevský, 2021, s. 141-142), laterální asymetrii v držení hlavy a krční páteře, na to navazující zvýšený svalový tonus, svalový spasmus a kloubní dysfunkce v oblasti šíje (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 73) a v neposlední řadě

asymetrické zatížení kloubů a vazů dolních končetin a páteře (Matsuo et al., 2008, s. 2; Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 109-110; Dylevský, 2021, s. 141-142).

#### **2.4.1 Ergonomické pomůcky na nošení dětí**

Jak již bylo zmíněno, nošení dětí v náručí sebou nese mnoho muskuloskeletálních problémů, kterým matky musí čelit. Proto již v pravěku začaly ženy používat pro přepravu svých dětí různá nosítka (Antón, 2003, s. 157; Wall-Scheffler et al., 2007, s. 844). Wall-Scheffler et al. (2007) ve své studii navíc zjistil, že nošení dětí v pomůcce je o 16 % energeticky méně náročnější než nošení dětí v náručí (Wall-Scheffler et al., 2007, s. 843-844). K tomu všemu nese s sebou nošení v pomůcce i další benefity. Mezi ně lze zařadit prodlouženou dobu kojení (Pisacane, 2012, s. e436), možnost mít dítě u sebe během domácích prací či udržení novorozence v teple (Thapa, 2018, s. 13). Při správném napolohování dítěte do nosící pomůcky může tato pomůcka sloužit také jako prevence i podpůrná terapie dysplazie kyčlí (Fettweis, 2010, s. 93), jako podpůrná léčba predilekce hlavičky a skoliózy páteře (Engel-Majer, 2006) nebo také jako prevence oploštění hlavičky (Renz-Polster, 2009, in press).

Při polohování dítěte do nosítka je důležité, aby bylo otočeno čelem k matce, mělo flektované ( $100^{\circ}$  -  $120^{\circ}$ ) a abdukované ( $30^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ ) kyčle pro jejich správný vývoj a aby se zabránilo zborcení či zkroucení páteře, je nutné, aby nosítko či šátek dítě dobře obepínalo (Kirkilionis, 1992, s. in press). Dnes jsou již k dispozici různá nosítka, šátky a další pomůcky na nošení dětí, jejichž ergonomický pohled bude zde popsán.

##### *Ergonomická nosítka*

Tento typ nosítka zajišťuje správnou polohu kyčlí dítěte díky širokému pruhu látky mezi nohama, a navíc zabezpečuje podporu zad v celém rozsahu až do úrovně krční páteře. Nicméně bývá doporučeno využívat nosítka spíše až v době, kdy je dítě schopno udržet hlavu samostatně. Pro nosiče je ergonomické nosítka vybaveno polstrovaným bederním pásem, díky němuž se váha dítěte rozloží do boků a polstrovanými ramenními popruhy (Kalousková, 2010, in press). Ergonomické nosítka je možné nosit na břicho, na zádech i na boku. Dle Mbady et al. (2019) je energeticky nejvýhodnější variantou pro nosící osobu nošení na zádech, následováno variantou na břicho a jako nejnáročnější je hodnoceno nošení na boku (viz obrázek 2) (Mbada et al., 2019, s. 9).

### *Klokanky*

Neergonomická varianta nosítek, která má pouze úzký pruh látky v oblasti rozkroku dítěte a tuhou zádivou opěrku. V tomto případě tak není zajištěna správná poloha kyčlí a dítě v tomto nosítku spíše visí, což má za následek prohnutí zad do hyperlordózy (viz obrázek 2) (Kalousková, 2010, in press).



**Obrázek 2** Porovnání ergonomického nosítka a klokanky

### *Krosny*

Krosna je nosící pomůcka využívaná rodiči především při turistice. Pro menší děti je to ovšem další nevhodná varianta nosítka. Má pevnou kovovou konstrukci, ve které je sedátko pro dítě, které však nezajišťuje dostatečnou oporu zad. Navíc jak je vidět na obrázku 3, je dítě posazeno vysoko a daleko od nosící osoby, čímž jí mění těžiště těla, což ztěžuje udržení rovnováhy při chůzi a nutí rodiče k předklonu (Kalousková, 2010, in press).



**Obrázek 3** Krosna

## Šátky

Jedná se o cca 4,5-5,5 metrů dlouhý a 50-70 cm široký pruh látky, pomocí kterého si nosící osoba dítě uváže těsně na tělo. Pro širokou škálu možností úvazů je možné nosit děti již od narození, a to v horizontální i vertikální poloze. Díky dobrému rozložení váhy dítěte je šátek ideální i pro rodiče. Existují především dva typy šátků, elastický a pevný (viz obrázek 4) (Turnovská, 2012, in press).

Elastické šátky jsou vhodné spíše pro menší děti do 10 kg. Jsou jednodušší na zavazování, ale u těžších dětí dochází k prověšování a nedostatečné opoře zad. Zároveň i pro nosícího je tato varianta namáhavější z důvodu zařezávání pruhů šátku do ramen a kvůli prověšení dítěte může dojít k bolestem zad (Turnovská, 2012, in press).

Pevné šátky jsou vyrobeny z tkané látky, která pruží minimálně a je proto vhodná i pro větší a těžší děti (Turnovská, 2012, in press).

## Ring sling

Jde o krátký pevný šátek, na jehož jednom konci se nachází dva kroužky, jimiž se protáhne druhý konec šátku, díky čemuž se pak vzniklé nosítko utáhne (Kalousková, 2006). Kvůli svému způsobu úvazu jen přes jedno rameno je však vhodný spíše pro nošení malých dětí a na kratší dobu (viz obrázek 5) (Pohořálková, 2012).



**Obrázek 4** Šátek



**Obrázek 5** Ring sling

## 2.5 Ergonomie kojení

Kojení je nedílnou součástí každodenní péče o dítě s četnými fyzickými a emocionálními benefity pro dítě i matku (Hahn-Holbrook, Schetter a Haselton, 2012, s. 416–425). Nutriční hodnota lidského mléka je důležitá pro posílení imunitního systému dítěte a jeho ochranu před různými infekcemi, včetně průjmových onemocnění a infekcí dýchacích cest (Quigley et al., 2007, s. e840-e841). Pro kojící matky je výhodou snížení rizika rakoviny prsu a vaječníků (Victoria et al., 2016, s. 475). Nicméně kojení představuje také velkou biomechanickou a ergonomickou zátěž na muskuloskeletální systém matky (Borg-Stein & Dugan, 2007, s. 472). Muskuloskeletální potíže pak negativně ovlivňují fyzické a psychické zdraví matky, což má následně vliv na tvorbu mateřského mléka a kvalitu péče o dítě (Saptaputra, 2021, s. 474). K tomu se přidává doporučení WHO kojit děti přinejmenším 6 měsíců od narození (ideálně 2 roky) a více než 8krát denně po dobu prvních 3 měsíců (WHO, 2023).

Různé studie potvrdily, že nejvíce zatížené části těla během kojení jsou krční páteř, ramena, paže a záda, přičemž mnoho matek v těchto studiích uvedlo, že cítí nepohodlí také v oblasti podbřišku a prsou (Widiastuti, 2020, s. 50; Holtcroft et al., 2003, s. 589). Kojící ženy se mohou také setkat s bolestí brachiálního plexu, syndromem karpálního tunelu či ischiasem (Hendershot, 1984, s. 601). Při kojení se často ženy sklánějí nad svým dítětem, místo toho, aby si jej přiblížily k prsu například pomocí kojícího polštáře (Rani, 2019, s. 564). Takto pak mají ženy tendenci ke kyfotickému držení těla, které je navíc podpořeno po porodu přetíženým břišním a paraspinálním svalstvem. Kyfotická poloha může způsobit významné namáhání extensorů krku, po delší době i ligament a svalů ramenních pletenců, což může vést k rozvoji cervikobrachiálního syndromu či v horším případě až k diskopatickým změnám. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 72; Speicher et al., 2006, s. 75). Navíc se při naklánění nad dítě často uplatňuje i rotační složka hrudní páteře či laterální posun trupu, což může mít za následek narušení hrudní biomechaniky, která pak ovlivňuje hrudní svaly, fascie, klouby a nervy, které pak mohou způsobit bolest bradavky nebo prsu (Charette, 2019, s. 607).

Během kojení se doporučuje udržovat neutrální nastavení páteře. Toho lze docílit například při poloze na boku s polštářem umístěným mezi kotníky nebo kolena a podepřenou horní částí zad (Miligan et al., 1996, s. 68-70; Roberts, 2011, s. 15). Doporučovanou polohou pro kojení je také poloha v pololeže, která využívá gravitaci k udržení dítěte v požadované pozici, což snižuje sílu, kterou matka musí vyvinout rukou, aby podepřela dítě a prs. Této polohy lze dosáhnout v polohovatelném křesle, na lůžku s vypodloženými zády tak, aby byly v neutrální pozici nebo na židli, kdy je vhodné použít podnožku, aby kolena kojící ženy byla

o něco výše než boky. Při kojení se nedoporučuje matce křížit nohy nebo pokládat kotník přes protilehlé koleno, protože to zatěžuje vazy v dolní části zad, pánve a kolena (Colson et al., 2008, s. 441–449; Roberts, 2011, s. 17).

Během kojení způsobuje špatná poloha a umístění horních končetin při podpoře dítěte podráždění svalstva a šlach předloktí a zápěstí (Bonet, Kamilski a Blondel, 2007, s. 1292-1293). Zejména pokud matka podpírá hlavu dítěte pouze dlaní, zatímco je zápěstí ohnuté, může dojít k stenozující tenosynovitidě. Proto je vhodné matčino předloktí a zápěstí podložit. Při stlačování prsu je matkám doporučeno, aby své prso stlačovaly všemi prsty úchopem ve tvaru písmene „C“ než „nůžkovým“ úchopem, kdy prso stlačují addukujícími prsty. „Nůžkový“ úchop více zatěžuje šlachy extenzorů zápěstí, protože matka má zápěstí ohnuté a prsty musí silou addukovat proti prsní tkáni. Zápěstí a prsty jsou tak biomechanicky znevýhodněny – zápěstí je v nepříjemné poloze, zatímco prsty provádějí opakované, silové sevření a uchopení. (Roberts, 2011, s. 18).

Při kojení se užívají nejčastěji 3 způsoby, kterými matky své dítě drží. Prvním je takzvaná kolébka. Při této poloze matka sedí s podepřenými zády a nohama, zatímco své dítě drží homolaterální horní končetinou k prsu. Hlava dítěte tak leží v ohybu matčiny paže, záda jsou položena na jejím předloktí a rukou matka podpírá hýždě dítěte (Afshariani, 2019, s. 4; Rani, 2019, s. 564). Další variantou je zkřížená kolébka, při níž matka drží k prsu kontralaterální rukou hlavu dítěte, přičemž jí na předloktí leží záda dítěte. Tato varianta je vhodná především u malých dětí, ale i u těch dětí a kojenců, kteří mají potíže s přisátím, protože matka si může kontrolovat nastavení hlavy a obličeje dítěte. Třetí možností, využívanou hojně matkami majícími dvojčata, je takzvaná fotbalová poloha. Při této poloze má matka hlavu svého dítěte položenou v dlani stejnostranné ruky jako je prs. Na předloktí stejné horní končetiny má položena záda dítěte a jeho nohy směřují do jejího podpaží (Rani, 2019, s. 564). Při všech těchto pozicích jsou namáhány m. biceps brachii, m. brachioradialis, m. serratus anterior, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, mm. rhomboidei a m. trapezius (Aoki, 2017, s. 46). Proto je vhodné podložit předloktí kojícím nebo jakýmkoliv jiným polštářem a zabránit tak přetěžování těchto svalů. Zároveň je doporučováno mít podložená záda, aby bylo zajištěno neutrální postavení páteře (Widiastuti, 2020, s. 49-51).

## **2.6 Ergonomie při přebalování a koupání**

### **2.6.1 Ergonomie při přebalování**

Přebalování a převlékání dětí může být z ergonomického hlediska velmi zatěžující. Nesprávně zvolená výška přebalovacího pultu může vést k nadměrnému předklonu a zatěžování tak povrchových extenzorů zad a meziobratlových plotének či naopak k zatížení ramen ze snahy udržet horní končetiny v nepřírozeně zvýšené poloze (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 115, 171; Choi a In, 2022, s. 13). Ve studii, kterou provedli v roce 2022 Choi a In, bylo zjištěno, že vysoká výška stolu způsobuje únavu m. deltoideus (Choi a In, 2022, s. 13). Dle Gilbertové a Matouška (2002) dochází také k přetěžování horní části trapézu a m. levator scapulae. Trvalá statická zátěž těchto dvou svalů může navíc vést k přetížení krční páteře a k rozvoji obtíží v oblasti šíje – rameno. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 110-111). Nejvhodnější výška pracovní plochy je tedy dle studie, kterou v roce 2009 provedli Manasnayakorn, Cuschieri a Hanna, v úrovni loktů. V této studii bylo také zjištěno, že již při 5 cm pod úrovní loktů dochází ke zvýšené svalové zátěži flexorů paží a výška 10 cm pod úrovní loktů byla spojena s výrazným zvýšením nepohodlí zad, zejména jejich střední a dolní části (Manasnayakorn, Cuschieri a Hanna, 2009, s. 783-789). To je způsobeno především tím, že při nižších výškách pultu dochází k mírnému předklonu. Ten by ideálně neměl být vyšší než 10-15°. S narůstajícím předklonem do cca 40° se zvyšuje aktivace vzpřimovacích svalů trupu. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 115, 170-171). Se zvětšující se bederní flexí se bederní pasivní tkáň prodlužují, a proto vytvářejí větší elastické síly. Z toho důvodu je zapotřebí méně svalové kontrakce, aby se vyvážil vnější moment (Alessa a Ning, 2018, s. 7). Proto při dlouhodobém předklonu v úhlu 40° až 80° jsou zatěžovány vazy mezi trnovými výběžky obratlů. Tyto vazy jsou pak pasivně natahovány, čímž dojde k jejich poškození a tím se zvyšuje i riziko poškození bederní páteře. Zároveň se zvyšuje nebezpečí zadního výhřezu meziobratlové ploténky, kdy dochází k intenzivnějšímu působení tlaku na přední část ploténky oproti zadní straně a následnému posunu nucleus pulposus dozadu. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 115, 170-171).

### **2.6.2 Ergonomie při koupání**

K výše popsanému předklonu ovšem často dochází zejména během koupání dítěte. Proto je také na pováženu, jakou jinou metodu při koupání dětí zvolit. Mnoho žen volí polohu v kleče nebo v dřepu u vaničky. Poloha v dřepu vyžaduje zvýšené statické a stabilizační nároky, protože základna opory je tvořena pouze chodidly, ne-li pouze špičkami. V této poloze jsou koleno i pánev v nepodepřené poloze, což vede ke zvýšené potřebě aktivovat stehenní svaly,



aby se udržela dostatečná podpora a stabilita. Během dřepu je znatelné i zvýšené zatížení kolen, které je většinou způsobeno jejich ohnutím a omezeným prokrvením dolních končetin, které je podmíněno mechanickým tlakem stehen a bérců. Tato poloha také zapříčiňuje zvýšení nitrobřišního tlaku a v důsledku toho je zvýšen tlak na vnitřní orgány (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 118; Gallagher, Pollard a Porter, 2010, s. 100).

Při kleku je opěrná plocha mnohem rozsáhlejší, díky čemuž je aktivita stehenních svalů nižší, a to s sebou nese menší spotřebu energie (Gallagher, Pollard a Porter, 2010, s. 100). Nicméně pro kolenní kloub je tato pozice velmi zatěžující. Je známo, že plně flektované koleno je spojeno s natržením menisků a rozvojem osteoartrózy kolene (Baker et al., 2002, s. 562; Manninen, 2002, s. 31). Mechanismus natržení menisku je vysvětlován opakovaným zachycením mediálního či laterálního menisku mezi kondyly femuru a tibie během plné flexe kolene. Dalším důvodem vzniku může být zvýšená laxicita předního zkříženého vazy v důsledku prodlouženého nebo opakovaného klečení. Tato laxicita může vést k nestabilitě kolene a náhlý pohyb nebo vnitřní případně vnější rotace kloubu pak může mít za následek poškození menisku (Sharrard a Liddell, 1962, s. 201). Osteoartróza kolene je degenerativní poškození chrupavky, které má za následek ztrátu absorpce nárazů při přenášení hmotnosti a může nakonec vést ke kontaktu kosti s kostí během pohybu kloubu, což vede k silné bolesti (Gallagher, Pollard a Porter, 2010, s. 99). Mechanismus vzniku související s klečením se příkládá dvěma možnostem. Tou první je, že hluboká flexe kolene mění polohu tibio-femorálního kontaktního místa a zvyšuje kontaktní tlak na chrupavku (Wang, Fan a Zhang., 2014, s. 439-446). Přímé zatížení na jednom místě během klečení může časem iniciovat biologické procesy spojené s degenerací chrupavky (Andriacchi et al., 2004, s. 447-455). Druhou možností je zadní posun a vnější rotace tibie vzhledem k femuru během hluboké flexe kolene, který klade další zátěž na vazy kolenního kloubu, zejména ligamentum cruciatum posterior a ligamentum collaterale mediale (Hofer et al., 2011, s. 610).

Ve studii van Dieëna, Jansena a Housheera (1997) bylo porovnáváno ergonomické zatížení dolní část zad při aktivitě v sedě na židli a v kleče. Celkové zjištění ukázalo, že zatížení dolní části zad je při práci na židli nižší než při práci v kleku. Jak účinky na svaly, tak na páteř podporují pracovní pozici v sedě. Použití židle se z ergonomického hlediska jeví jako suboptimální řešení. Nicméně tuto pracovní polohu rozhodně nelze považovat za ideální, protože způsobuje nepohodlí v křížové oblasti (van Dieën, Jansen a Housheer, 1997, s. 362).

## 2.7 Výběr a nastavení kočárku

Dětský kočárek je základním vybavením pro každou matku a její dítě. Je obvykle používán při přepravě dětí ve venkovním prostředí, ať už za účelem procházek, k uspaní dítěte, či k dopravě za konkrétním cílem (Birken et al., 2015, s. 2-3). Na trhu je proto mnoho typů kočárků, které se od sebe liší různým zaměřením. Hluboké kočárky jsou vybaveny hlubokou korbou a velkými odpruženými koly a jsou vhodné spíše pro menší děti. Golfové kočárky jsou vhodné pro starší děti, které již dokážou sedět. Mají lehkou konstrukci, ale menší, málo odpružená kola, a proto se hodí spíše do města. Posledním typem jsou sportovní kočárky, které jsou vhodné především do terénu, mají odpružená kola a hlubší sedačku než golfový kočárek (dTest, 2021).

Při výběru kočárku by ovšem měli rodiče brát ohled i na své zdraví. Manipulace s kočárkem totiž zahrnuje kromě tlačení i zvedání předních kol, skládání a zvedání kočárku (Yamada et al., 2010, s. 1805). Proto by se měli především zaměřit na výšku madel, tvar a povrch madel a také na velikost a odpružení kol (Sehat a Nirmal, 2017, s. 45-49).

Co se týče madel, měla by být ideálně volně nastavitelná, aby byla zajištěna neutrální poloha horních končetin. To znamená, že madla musí být v takové výšce, aby ramena byla relaxovaná, paže volně visely podél těla a ruce byly položeny v úrovni loktů, tak aby zápěstí bylo rovné (Sehat a Nirmal, 2017, s. 45; Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 97; Roberts, 2011, s. 17). V případě, že by madla byla nastavena příliš vysoko, došlo by kompenzačně k flexi v ramenním kloubu a palmární flexi v zápěstí, která by snížila sílu úchopu až o 40-55 %. To by mělo za následek zvýšenou aktivitu musculus deltoideus, musculus trapezius a flexorů zápěstí, čímž by se zvýšilo riziko tendinitidy (Yamada et al., 2010, s. 1807; Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 95; Song a Shin, 2021, s. 3-5; Mogk a Keir, 2003, s. 970). V opačném případě, kdy by byla madla nastavena do nižší polohy, docházelo by k dorzální flexi zápěstí a tím i k přetěžování extenzorů zápěstí, což by snížilo sílu úchopu až o 25 % (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 95; Mogk a Keir, 2003, s. 970). Také tvar madel hraje velkou roli v předcházení muskuloskeletálních potíží. V ideálním případě by měla zajišťovat neutrální postavení rukou, tedy měly by být zaoblené tak, aby byla ruka mírně otočena od horizontální roviny a tím bylo zmírněno namáhání svalů předloktí (Sehat a Nirmal, 2017, s. 48). Při dukcích se síla úchopu snižuje, a to konkrétně u radiální dukce o 20 % a u ulnární dukce o 25 %, přičemž tato dukce je z biomechanického hlediska přítomna při tlačení s předloktím v pronaci (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 95; Domizio a Keir, 2010, s. 341-342). Madla kočárku vyžadují vzhledem ke svému využití silový úchop. Ten je nejoptimálnější v případě,

kdy dovoluje obepnutí proximálních částí prstů a palce. Proto jsou ideální madla s cylindrickým tvarem, přičemž je doporučen průměr okolo 4-6 cm. U užších madel hrozí zvýšené vynakládání sil na flexory prstů a předloktí. Také kluzkost povrchu hraje roli ve velikosti používané síly. Zvýšením třecích sil dochází ke snížení nutné síly úchopu, a proto je vhodný houbovitý materiál, který navíc absorbuje vlhkost a pot. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 93; Sehat a Nirmal, 2017, s. 48; Roberts, 2011, s. 15).

Dále by se rodiče měli zaměřit na velikost a odpružení kol. U velkého množství kočárek se používají pěnová kola, která ovšem nemají tak tlumící schopnosti. Lepší kočárky disponují pneumatickými koly, jejichž účinky na tlumení vibrací jsou mnohem zjevnější. Navíc snížení vibrací souvisí s plochou pneumatik, proto čím větší a širší je pneumatika, tím lepší je její tlumící účinek (Sun et al., 2022, s. 3). U kočárek se tak průměr kol obvykle pohybuje okolo 16,5 cm a tloušťka kolem 4 cm (Soewardi a Nariswari, 2021, s. 4-6). Vibrace, přenášející se z kočárku na ruce mohou způsobit muskuloskeletální poruchy ramen a krku (Miyashita et al., 1992, s. 350). Proto bývá mnoho kočárek vybaveno i tlumícími pružinami, které se nacházejí na kolech nebo rámu kočárku (Sun et al., 2022, s. 3).

S tlačáním kočárku souvisí také patologie ve smyslu předsunutého držení hlavy, které může vzniknout při nesprávně nastaveném nebo špatně vybraném typu kočárku (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 70-71). Důvodem může být například málo místa pro nohy tlačící osoby, která je tak donucena mít natažené horní končetiny před sebou, čímž dochází až k protrakci ramen (Sehat a Nirmal, 2017, s. 45). Na to pak reaguje krční páteř mírným předsunem dopředu. Při samotném předsunu hlavy se krční lordóza posouvá na úroveň horní krční páteře, čímž se těžiště hlavy posouvá dopředu a to vede k oploštění až kyfotizaci dolní krční a horní hrudní páteře, což směřuje ke zkrácení subokcipitálních svalů a většímu zatížení extenzorů krku. Následkem pak bývají bolesti hlavy lokalizované v oblasti týlu, funkční poruchy temporomandibulárního kloubu a také cervikální diskopatie. Předsunuté držení hlavy zároveň velmi úzce souvisí s takzvaným horním zkříženým syndromem, při kterém dochází kromě protrakce ramen i ke zkrácení sestupných vláken musculi trapezii a m. levatoris scapulae a navíc se oslabují hluboké flexory šíje a mm. rhomboidei (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 70-71).

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo provést rešerši o současných trendech v ergonomii specializující se na matky, pečující o děti. Na začátku práce jsem si stanovila jednotlivé body pomoci, kterých bych vysvětlila čtenáři pojmy, jako jsou ergonomie, těhotenské a poporodní funkční změny pohybového aparátu, sagitální stabilizace a jednotlivé činnosti, které matky vykonávají. Chtěla jsem tak popsat činnosti jako jsou zvedání, nošení, kojení, přebalování, koupání a výběr kočárku.

Všechny tyto výše zmíněné cíle byly v průběhu řešení bakalářské práce splněny. V úvodu této práce bylo vysvětleno, co pojem ergonomie znamená, jak vznikl, jaké využití ergonomie má a také jsou zde rozvedeny jednotlivé oblasti ergonomie podle Mezinárodní ergonomické společnosti. Ta ergonomii dělí na základní a speciální oblast a dále na konkrétní podoblasti. Hlavní část bakalářské práce byla zaměřena na ergonomii matek při péči o děti po porodu. Během těhotenství ovšem ženy doprovází různé hormonální a funkční změny, které mají vliv na pohybový aparát a mohou ovlivnit i ergonomii v období po porodu. Mezi tyto funkční změny lze zařadit změnu těžiště těla, která má pak vliv na vznik low back pain či na stereotyp chůze. Dále pak zvýšený tlak na svaly pánevního dna, které v případě oslabení mohou zapříčinit inkontinenci moči či prolaps dělohy. Další komplikací může být diastáza, která vzniká protažením břišních svalů. Funkční změny mohou být způsobeny i hormony, a to progesteronem a relaxinem, které mají za vinu rozvolňování vazů v oblasti pánve, nohy a zápěstí, kde může zapříčinit vznik syndromu karpálního tunelu. Z důvodu vzniku těchto funkčních změn se další část zaměřovala na sagitální stabilizaci a možnosti ovlivnění postury. Následující kapitoly popisovaly ergonomické způsoby jednotlivých činností, které matky vykonávají a muskuloskeletální potíže, které mohou nastat, pokud jsou tyto činnosti vykonávány špatně. Byly zde popsány způsoby zvedání, které se od sebe liší výškou odkud je dítě zvedáno, protože v případě zvedání ze země je vhodnější způsob zvedání z dřepu a v případě zvedání z výše postavených míst, je přijatelnější zvedání z předklonu. Další kapitola se zabývala nošením dítěte, přičemž byly zde probrány dva způsoby nošení dětí bez pomůcek, a to nošení v náruči před tělem a nošení na boku. Pak zde bylo popsáno nošení dětí v pomůckách, jako je ergonomické nosítko, které se zdá být nejlepší variantou na nošení pro dítě i rodiče, neergonomická klokanka a krosna a dále již ergonomické varianty šátků a ring-slingů. U nosítek je nutné, aby zajišťovaly 100°-120° flexi a 30°-45° abdukci v kyčlích dítěte. Kapitola o kojení předložila různé polohy pro kojení jako například v leže na boku nebo v pololeže na posteli či v křesle. Dále zde byly popsány i různé způsoby držení dítěte při kojení,

jako kolébka, zkřížená kolébka nebo tzv. fotbalová poloha. V další kapitole o přebalování a koupání bylo nejdříve popsáno jaká by měla být ideální výška přebalovacího pultu. Ta by měla být v úrovni loktů. Dále byly popsány různé polohy při koupání, jako v předklonu, v kleče a v sedě na židli, z nichž nejlépe vyšla poloha v sedě na židli, i přesto, že nebyla 100% ideální. V poslední kapitole o výběru a nastavení kočárku bylo zmíněno a doporučeno v jaké výšce mít nastavena madla kočárku, a to v takové výšce, aby paže volně visely podél těla a zápěstí bylo rovné, jaký tvar a zakřivení by měla mít, tedy takové, aby předloktí bylo v neutrálním nastavení a také velikost a odpružení kol, aby byly sníženy vibrace působící na horní končetiny.

Tato bakalářská práce byla sepsána z odborných článků a knih a může být tak přínosem pro matky s dětmi, ale také pro lékařské a nelékařské pracovníky, kteří s tímto tématem pracují a mohou díky této práci získat obecný přehled i nové informace týkající se tohoto odvětví.

## Referenční seznam

ABLOVE, Robert H a Tova ABLOVE. 2009. Prevalence of carpal tunnel syndrome in pregnant women. *WISCONSIN MEDICAL JOURNAL* [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/26811776\\_Prevalence\\_of\\_carpal\\_tunnel\\_syndrome\\_in\\_pregnant\\_women](https://www.researchgate.net/publication/26811776_Prevalence_of_carpal_tunnel_syndrome_in_pregnant_women)

AFSHARIANI, Raha, Marjan KIANI a Zahra ZAMANIAN. 2019. The influence of ergonomic breastfeeding training on some health parameters in infants and mothers: a randomized controlled trial. *Archives of Public Health* [online]. 77(1) [cit. 2023-04-29]. ISSN 2049-3258. Dostupné z: doi:10.1186/s13690-019-0373-x.

ALESSA, Faisal a Xiaopeng NING. 2018. Changes of lumbar posture and tissue loading during static trunk bending. *Human Movement Science* [online]. 57, 59-68 [cit. 2023-05-09]. ISSN 01679457. Dostupné z: doi:10.1016/j.humov.2017.11.006

ANDRIACCHI, Thomas P., Anne MÜNDERMANN, R. Lane SMITH, Eugene J. ALEXANDER, Chris O. DYRBY a Seungbum KOO. 2004. A Framework for the in Vivo Pathomechanics of Osteoarthritis at the Knee. *Annals of Biomedical Engineering* [online]. 32(3), 447-457 [cit. 2023-05-09]. ISSN 0090-6964. Dostupné z: doi:10.1023/B:ABME.0000017541.82498.37

ANISFELD, Elizabeth, Virginia CASPER, Molly NOZYCE a Nicholas CUNNINGHAM. 1990. Does Infant Carrying Promote Attachment? An Experimental Study of the Effects of Increased Physical Contact on the Development of Attachment. *Child Development* [online]. 61(5), 1617-1627 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0009-3920. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-8624.1990.tb02888.x.

AOKI, Makiko, Satoshi SUZUKI, Hidenobu TAKAO a Fumitaka Ikarashi IKARASHI. 2017. Pain related to breastfeeding in seated and side-lying positions: assessment and recommendations for improved guidance. *Journal of Ergonomic Technology* [online]. Kanagawa Institute of Technology, 43-59 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: [https://www.jergotech.com/pdf/file.cgi?file=ZDfGY3FDTOaHQUyJ9ISjMMoBJ5fwz5Hk\\_01.pdf](https://www.jergotech.com/pdf/file.cgi?file=ZDfGY3FDTOaHQUyJ9ISjMMoBJ5fwz5Hk_01.pdf)

Baker, Paul, Coggon, David, Reading, Isabel, Barrett, David, McLaren, Magnus, & Cooper, Cyrus. 2002. Sports injury, occupational physical activity, joint laxity, and meniscal damage.

*The Journal of rheumatology* [online]. 29(3), 557-563 [cit. 2023-04-29] Dostupné z: <https://www.jrheum.org/content/jrheum/29/3/557.full.pdf>

BIRKEN, Catherine S., Bradley LICHTBLAU, Talia LENTON-BRYM, Patricia TUCKER, Jonathon L MAGUIRE, Patricia C. PARKIN a Sanjay MAHANT. 2015. Parents' perception of stroller use in young children: a qualitative study. *BMC Public Health* [online]. 15(1) [cit. 2023-04-29]. ISSN 1471-2458. Dostupné z: doi:10.1186/s12889-015-1989-6.

BØ, Kari, Caroline FLETEN a Wenche NYSTAD. 2009. Effect of Antenatal Pelvic Floor Muscle Training on Labor and Birth. *Obstetrics & Gynecology* [online]. 113(6), 1279-1284 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0029-7844. Dostupné z: doi:10.1097/AOG.0b013e3181a66f40.

BONET, Mercedes, Monique KAMINSKI a Béatrice BLONDEL. 2007. Differential trends in breastfeeding according to maternal and hospital characteristics: results from the French National Perinatal Surveys. *Acta Paediatrica* [online]. 96(9), 1290-1295 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0803-5253. Dostupné z: doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00410.x.

BORG-STEIN, Joanne a Sheila A. DUGAN. 2007. Musculoskeletal Disorders of Pregnancy, Delivery and Postpartum. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* [online]. 18(3), 459-476 [cit. 2023-04-29]. ISSN 10479651. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmr.2007.05.005.

CAKMAK, Bulent, Ana Paula RIBEIRO a Ahmet INANIR. 2016. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* [online]. (29), 1623-1625 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: doi:10.3109/14767058.2015.1057490.

COLSON, Suzanne D., Judith H. MEEK a Jane M. HAWDON. 2008. Optimal positions for the release of primitive neonatal reflexes stimulating breastfeeding. *Early Human Development* [online]. 84(7), 441-449 [cit. 2023-04-29]. ISSN 03783782. Dostupné z: doi:10.1016/j.earlhumdev.2007.12.003.

DIETZ, Hans Peter a Valeria LANZARONE. 2005. Levator Trauma After Vaginal Delivery. *Obstetrics & Gynecology* [online]. 106(4), 707-712 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0029-7844. Dostupné z: doi:10.1097/01.AOG.0000178779.62181.01.

DI DOMIZIO, Jennifer a Peter J. KEIR. 2010. Forearm posture and grip effects during push and pull tasks. *Ergonomics* [online]. 53(3), 336-343 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0014-0139. Dostupné z: doi:10.1080/00140130903389076.

DTEST. Jak vybrat kočárek. *DTest* [online]. 2021 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-934/jak-vybrat-kocarek>

DYLEVSKÝ, Ivan. 2021. *Klinická kineziologie a patokineziologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0230-3.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2022. *Biomedicínská ergonomie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3600-1.

DVOŘÁK, Radmil a Ivan VAŘEKA. Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2001, 8(1), 33-37 [cit. 2023-12-05]. ISSN: 1211-2658; 1805-4552. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=bmc01006001>

ENGEL-MAJER, Hilke. 2006. Nošení dětí a skolióza. *Didymos* [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://www.didymos.cz/content/20-noseni-deti-a-skolioza>

FETTWEIS, E., 2010. Über das Tragen von Babys und Kleinkindern in Tüchern oder Tragehilfen. *Orthopädische Praxis* [online]. 2010(2), 89-94 [cit. 2023-05-12]. ISSN: 0030-588X.

Dostupné z: [https://www.online-oup.de/media/pdf/webarchiv/2010/OUP\\_2010\\_02.pdf](https://www.online-oup.de/media/pdf/webarchiv/2010/OUP_2010_02.pdf)

FITZGERALD, Colleen M. a Neil A. SEGAL, ed. 2015. *Musculoskeletal Health in Pregnancy and Postpartum* [online]. Cham: Springer International Publishing [cit. 2023-04-29]. ISBN 978-3-319-14318-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-14319-4

FRANKLIN, Mary E. a Teresa CONNER-KERR. 1998. An Analysis of Posture and Back Pain in the First and Third Trimesters of Pregnancy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 28(3), 133-138 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.1998.28.3.133

GALLAGHER, Sean, Jonisha POLLARD a William L. PORTER. 2010. Electromyography of the thigh muscles during lifting tasks in kneeling and squatting postures. *Ergonomics* [online]. 54(1), 91-102 [cit. 2023-05-09]. ISSN 0014-0139. Dostupné z: doi:10.1080/00140139.2010.535025

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0226-6.



GRATZ, Rene R., Anne CLAFFEY, Phyllis KING a Gina SCHEUER. 2002. The Physical Demands and Ergonomics of Working with Young Children. *Early Child Development and Care* [online]. 172(6), 531-537 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0300-4430. Dostupné z: doi:10.1080/03004430215109

HAHN-HOLBROOK, Jennifer, Chris DUNKEL SCHETTER a Martie HASELTON. 2012. Breastfeeding and Maternal Mental and Physical Health. *Reproductive health* [online]. 414-439 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z:

[http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify\\_uploads/files/Hahn-Holbrook%20et%20al.%20in%20press%20women%27s%20health%20psychology.pdf](http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify_uploads/files/Hahn-Holbrook%20et%20al.%20in%20press%20women%27s%20health%20psychology.pdf)

HENDERSHOT, Gerry E. 1984. Trends in Breast-Feeding. *Pediatrics* [online]. 74(4), 591-602 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0031-4005. Dostupné z: doi:10.1542/peds.74.4.591

HOFER, Jason K., Ryuichi GEJO, Michelle H. MCGARRY a Thay Q. LEE. 2011. Effects on tibiofemoral biomechanics from kneeling. *Clinical Biomechanics* [online]. 26(6), 605-611 [cit. 2023-05-09]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2011.01.016

HOLDCROFT, Anita, Saowarat SNIDVONGS, Angie CASON, Caroline J DORÉ a Karen J BERKLEY. 2003. Pain and uterine contractions during breast feeding in the immediate post-partum period increase with parity. *Pain* [online]. 104(3), 589-596 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/S0304-3959(03)00116-7.

HOŠKOVÁ, Blanka. 2012. *Vademecum: zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení)*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2137-1.

CHARETTE, Christiane a Liette THÉROUX. 2019. Musculoskeletal Impairment: Causes of Pain with Breastfeeding Insight into 11 Cases. *Breastfeeding Medicine* [online]. 14(8), 603-608 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1556-8253. Dostupné z: doi:10.1089/bfm.2019.0047.

CHOI, Ho Seon a Hyunki IN. 2022. The effects of operating height and the passage of time on the end-point performance of fine manipulative tasks that require high accuracy. *Frontiers in Physiology* [online]. 13 [cit. 2023-05-05]. ISSN 1664-042X. Dostupné z: doi:10.3389/fphys.2022.944866

KALOUSKOVÁ, Věra. 2010. Ergonomická nosítka. *Nošení dětí* [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: [http://www.nosenideti.cz/clanek.php?clanek\\_id=97](http://www.nosenideti.cz/clanek.php?clanek_id=97)

KATONIS, P., A. KAMPOUROGLOU, A. AGGELOPOULOS, K. KAKAVELAKIS, S. LYKOUDIS, A. MAKRIGIANNAKIS a K. ALPANTAKI. 2011. Pregnancy-related low back pain. *Hippokratia* [online]. 205-210 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3306025/pdf/hippokratia-15-205.pdf>

KIRKILIONIS, Evelin. 2014. A Baby Wants to be Carried: Everything You Need to Know about Baby Carriers and the Benefits of Babywearing. Pinter & Martin, 192 s. ISBN 9781780661452.

KOLÁŘ, Pavel. 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-500-9.

KOLÁŘOVÁ, Kateřina, Martin ZVONÁŘ, Martin VAVÁČEK, Igor DUVAČ a Martin SEBERA. 2017. Plantar Pressure Distribution During and after Pregnancy and the Effect of Biomechanical Shoes. *Anthropologia integra* [online]. 8(1), 7-12 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1804-6665. Dostupné z: doi:10.5817/AI2017-1-7.

KRÁL, Miroslav. 1994. *Ergonomie a její užití v technické praxi*. Ostrava: AKS. ISBN 80-85798-35-7.

LEWITOVÁ, Clara-Maria Helena. 2018. Žena v těhotenství a v čase po porodu. *Umění fyzioterapie*. 3(5), 5-11. ISSN 2464-6784.

LYMBERY, Janelle K. a Wendy GILLEARD. 2005. The Stance Phase of Walking During Late Pregnancy. *Journal of the American Podiatric Medical Association* [online]. 95(3), 247-253 [cit. 2023-04-29]. ISSN 8750-7315. Dostupné z: doi:10.7547/0950247.

MANASNAYAKORN, Sopark, Alfred CUSCHIERI a George B. HANNA. 2009. Ergonomic assessment of optimum operating table height for hand-assisted laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy* [online]. 23(4), 783-789 [cit. 2023-05-06]. ISSN 0930-2794. Dostupné z: doi:10.1007/s00464-008-0068-9

MANNINEN, Pirjo, Markku HELIÖVAARA, Hilikka RIIHIMÄKI a Olavi SUOMALAINEN. 2002. Physical workload and the risk of severe knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* [online]. 28(1), 25-32 [cit. 2023-05-09]. ISSN 0355-3140. Dostupné z: doi:10.5271/sjweh.643

MATSUO, Tomoyuki, Masashi HASHIMOTO, Maki KOYANAGI a Ken HASHIZUME. 2008. Asymmetric load-carrying in young and elderly women: Relationship with lower limb

coordination. *Gait & Posture* [online]. 28(3), 517-520 [cit. 2023-04-29]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2008.02.001.

MBADA, Chidozie Emmanuel, Owanike Shakirat ADEBAYO, Matthew Olatokunbo OLAOGUN, Olubusola Esther JOHNSON, Abiola Ogundele OGUNDELE, Chidiebele Petronilla OJUKWU, Olabisi Akinwande AKINWANDE a Moses Oluwatosin MAKINDE. 2022. Infant-carrying techniques: Which is a preferred mother-friendly method?. *Health Care for Women International* [online]. 43(6), 535-548 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0739-9332. Dostupné z: doi:10.1080/07399332.2019.1615915.

MICHALEC, I., M. TOMANOVÁ, M. NAVRÁTILOVÁ, O. ŠIMETKA a M. PROCHÁZKA. 2015. The risk factors for pelvic floor trauma following vaginal delivery. *Ceska gynekologie* [online]. 80(1), 11-5 [cit. 2021-01-01]. ISSN 12107832.

MILLIGAN, Renee A., Pamela M. FLENNIKEN a Linda C. PUGH. 1996. Positioning intervention to minimize fatigue in breastfeeding women. *Applied Nursing Research* [online]. 9(2), 67-70 [cit. 2023-04-29]. ISSN 08971897. Dostupné z: doi:10.1016/S0897-1897(96)80435-6.

MIYASHITA, K., I. MORIOKA, T. TANABE, H. IWATA a S. TAKEDA. 1992. Symptoms of construction workers exposed to whole body vibration and local vibration. *International Archives of Occupational and Environmental Health* [online]. 64(5), 347-351 [cit. 2023-05-09]. ISSN 0340-0131. Dostupné z: doi:10.1007/BF00379545

MOGK, Jeremy a Peter KEIR. 2010. The effects of posture on forearm muscle loading during gripping. *Ergonomics* [online]. 46(9), 956-975 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0014-0139. Dostupné z: doi:10.1080/0014013031000107595.

NACHREINER, Friedhelm. 1995. Standards for ergonomics principles relating to the design of work systems and to mental workload. *Applied Ergonomics* [online]. 26(4), 259-263 [cit. 2023-05-11]. ISSN 00036870. Dostupné z: doi:10.1016/0003-6870(95)00029-C

NOBLE, Elizabeth, 1995. *Essential exercises for the childbearing Year*. 4. Harwich (MA): New Life Images, 284. ISBN 0964118319.

OJUKWU, Chidiebele Petronilla, Godson Emeka ANYANWU, Emelie Morris ANEKWU, Sylvester Caesar CHUKWU a Chukwubuike FAB-AGBO. 2017. Infant carrying methods: Correlates and associated musculoskeletal disorders among nursing mothers in Nigeria. *Journal*

of *Obstetrics and Gynaecology* [online]. 37(7), 855-860 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0144-3615. Dostupné z: doi:10.1080/01443615.2017.1306840.

OWEN. B. D. 1994. Intervention for musculoskeletal disorders among child-care workers. *Pediatrics* [online]. 94(6 Pt 2) 1077-1079 [cit. 2023-04-29] Dostupné z: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/94/6/1077/60878/Intervention-for-Musculoskeletal-Disorders-Among?redirectedFrom=fulltext>

PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. c2012. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. [Česko]: Rehaspring. 67 s. ISBN 978-80-260-1698-4.

PISACANE, Alfredo, Paola CONTINISIO, Cristina FILOSA, Valeria TAGLIAMONTE a Grazia Isabella CONTINISIO. 2012. Use of baby carriers to increase breastfeeding duration among term infants: the effects of an educational intervention in Italy. *Acta Paediatrica* [online]. 101(10), e434-e438 [cit. 2023-04-29]. ISSN 08035253. Dostupné z: doi:10.1111/j.1651-2227.2012.02758.x

PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. 2009. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.

PODGÓRECKI, A. 1969. Základy sociotechniky. *Sociologický časopis* [online]. 339-401 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://sreview.soc.cas.cz/pdfs/csr/1969/03/11.pdf>

POHOŘÁLKOVÁ, A. 2012. Kdy se hodí nosítko?. *V bavlnce* [online]. [cit. 2023-04-03]. Dostupné z: <http://vbavlnce.blogspot.cz/search?q=manduca>.

QUIGLEY, Maria A., Yvonne J. KELLY a Amanda SACKER. 2007. Breastfeeding and Hospitalization for Diarrheal and Respiratory Infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatrics* [online]. 119(4), e837-e842 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0031-4005. Dostupné z: doi:10.1542/peds.2006-2256.

RANI, Sadia, U. E. HABIBA, Wardah Ajaz QAZI a Naureen TASSADAQ. 2019.

Association of breast feeding positioning with musculoskeletal pain in post partum mothers of Rawalpindi and Islamabad. *Journal of the Pakistan Medical Association* [online]. 564-566 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/332845134\\_Association\\_of\\_breast\\_feeding\\_positioning\\_with\\_musculoskeletal\\_pain\\_in\\_post\\_partum\\_mothers\\_of\\_Rawalpindi\\_and\\_Islamabad](https://www.researchgate.net/publication/332845134_Association_of_breast_feeding_positioning_with_musculoskeletal_pain_in_post_partum_mothers_of_Rawalpindi_and_Islamabad)

- RENZ-POLSTER, Herbert. Tragen aus kinderärztlicher Sicht. *Kinder-verstehen.de* [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://www.kinder-verstehen.de/mein-werk/artikel/tragen-aus-kinderaerztlicher-sicht/>
- ROBERTS, Debbie. 2011. Preventing Musculoskeletal Pain in Mothers Ergonomic Tips for Lactation Consultants. *Clinical Lactation* [online]. 2(4), 13-20 [cit. 2023-04-29]. ISSN 2158-0782. Dostupné z: doi:10.1891/215805311807011539.
- RORTVEIT, G. 2001. Age- and type-dependent effects of parity on urinary incontinence: the Norwegian EPINCONT study. *Obstetrics & Gynecology* [online]. 98(6), 1004-1010 [cit. 2023-04-29]. ISSN 00297844. Dostupné z: doi:10.1016/S0029-7844(01)01566-6.
- ROZTOČIL, Aleš. *Porodnictví*. 2001. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-7013-339-2.
- SAPTAPUTRA, Syawal Kamiluddin, L. Meily KURNIAWIDJAJA, Indri Hapsari SUSILOWATI a Hadi PRATOMO. 2021. Ergonomic sofa design to support kangaroo mother care in Indonesia. *Journal of Neonatal Nursing* [online]. 27(6), 471-475 [cit. 2023-04-29]. ISSN 13551841. Dostupné z: doi:10.1016/j.jnn.2021.06.013.
- SEGAL, Neil A., Elizabeth R. BOYER, Patricia TERAN-YENGLER, Natalie A. GLASS, Howard J. HILLSTROM a H. John YACK. 2013. Pregnancy Leads to Lasting Changes in Foot Structure. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 92(3), 232-240 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0b013e31827443a9.
- SEHAT, A.R., Umar NIRMAL a Zhongmin JIN. 2017. State of the art baby strollers: Design review and the innovations of an ergonomic baby stroller. *Cogent Engineering* [online]. 4(1) [cit. 2023-04-29]. ISSN 2331-1916. Dostupné z: doi:10.1080/23311916.2017.1333273.
- SHARRARD, W. J. W. a F. D. K. LIDDELL. 1962. Injuries to the Semilunar Cartilages of the Knee in Miners. *Occupational and Environmental Medicine* [online]. 19(3), 195-202 [cit. 2023-05-09]. ISSN 1351-0711. Dostupné z: doi:10.1136/oem.19.3.195
- SCHÖN, Regine A. a Maarit SILVÉN. 2007. Natural Parenting — Back to Basics in Infant Care. *Evolutionary Psychology* [online]. 5(1) [cit. 2023-04-29]. ISSN 1474-7049. Dostupné z: doi:10.1177/147470490700500110.

SINGH, Tarkeshwar a Michael KOH. 2009. Effects of backpack load position on spatiotemporal parameters and trunk forward lean. *Gait & Posture* [online]. 29(1), 49-53 [cit. 2023-04-29]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2008.06.006.

SOEWARDI, H a A NARISWARI. 2021. Innovative And Ergonomic Design of Baby Stroller for Children's 6 Months - 3 Years Old. IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering* [online]. 1082 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1757-899X. Dostupné z: doi:10.1088/1757-899X/1082/1/012003.

SONG, Donghyun, Eunjee KIM, Haerim BAK a Gwanseob SHIN. 2021. Effect of hand loads on upper extremity muscle activity during pushing and pulling motions. *Applied Ergonomics* [online]. 96 [cit. 2023-04-29]. ISSN 00036870. Dostupné z: doi:10.1016/j.apergo.2021.103504.

DALE, R. Barry, Tim SPEICHER, R. Daniel MARTIN a Robert M. DESIMONE. 2006. Managing Low Back Pain through Activities-of-Daily-Living Education. *Athletic Therapy Today* [online]. 11(6), 74-77 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1078-7895. Dostupné z: doi:10.1123/att.11.6.74.

SRI WIDIASTUTI, Ida Ayu Kade, Yeni RUSTINA a Defi EFENDI. 2020. The Use of Breastfeeding Pillow to Reduce Discomfort for Breastfeeding Mothers. *Pediatric Reports* [online]. 12(11) [cit. 2023-04-29]. ISSN 2036-7503. Dostupné z: doi:10.4081/pr.2020.8702.

SUN, Pingli, Chenxia WANG, Zheng LI a Lanqi LIU. 2022. The Size of Children's Strollers of Different Ages Based on Ergonomic Mathematics Design. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences* [online]. [cit. 2023-04-29]. ISSN 2444-8656. Dostupné z: doi:10.2478/amns.2022.2.00027.

THAPA, Kusum, Diwakar MOHAN, Emma WILLIAMS, Chandra RAI, Sangita BISTA, Sangeeta MISHRA, Pawan Kumar HAMAL a Vijayaprasad GOPICHANDRAN. 2018. Feasibility assessment of an ergonomic baby wrap for kangaroo mother care: A mixed methods study from Nepal. *PLOS ONE* [online]. 13(11) [cit. 2023-04-29]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0207206.

TURNOVSKÁ, Jana. 2009. *Šátkování: nosíme své děti v šátku*. 1. vyd. Praha: Vodnář. 135 s. ISBN 978-80-86226-47-7.

VOJTA, Václav a Annegret PETERS. 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

VAN DIEËN, J.H., S.M.A. JANSEN a A.F. HOUSHEER. 1997. Differences in low back load between kneeling and seated working at ground level. *Applied Ergonomics* [online]. 28(5-6), 355-363 [cit. 2023-05-09]. ISSN 00036870.

Dostupné z: doi:10.1016/S0003-6870(97)00008-2.

VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. Část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, roč. 9, č. 4, s. 115-121. ISSN 12112658.

VICTORA, Cesar G, Rajiv BHAL, Aluísio J D BARROS, et al. 2016. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet* [online]. 387(10017), 475-490 [cit. 2023-04-29]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(15)01024-7.

WALL-SCHEFFLER, C.M., K. GEIGER a K.L. STEUDEL-NUMBERS. 2007. Infant carrying: The role of increased locomotory costs in early tool development. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. 133(2), 841-846 [cit. 2023-04-29]. ISSN 00029483. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.20603.

WANG, Yuxing, Yubo FAN a Ming ZHANG. 2014. Comparison of stress on knee cartilage during kneeling and standing using finite element models. *Medical Engineering & Physics* [online]. 36(4), 439-447 [cit. 2023-05-09]. ISSN 13504533. Dostupné z: doi:10.1016/j.medengphy.2014.01.004

WILLIS, S., A. FARIDI, S. SCHELZIG, F. HOELZL, R. KASPERK, W. RATH a V. SCHUMPELICK. 2002. Childbirth and incontinence: a prospective study on anal sphincter morphology and function before and early after vaginal delivery. *Langenbeck's Archives of Surgery* [online]. 387(2), 101-107 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1435-2443. Dostupné z: doi:10.1007/s00423-002-0296-8.

WHO. Breastfeeding. *World health organization* [online]. 2023 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: [https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab_1)

WRIGHT, Charmaine, Bryan SMITH, Sean WRIGHT, Mark WEINER, Kevin WRIGHT a David RUBIN. 2014. Who develops carpal tunnel syndrome during pregnancy: *An analysis of obesity, gestational weight gain, and parity*. *Obstetric Medicine* [online]. 7(2), 90-94 [cit. 2023-04-29]. ISSN 1753-495X. Dostupné z: doi:10.1177/1753495X14523407.

YAMADA, Yasuyuki, Yohei GAMOH a Toshio MORITA. 2010. A-9 Analysis of Physical Strain of Baby Stroller Users in Driving Environment(Mechanical Systems). Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers Series C [online]. 76(767), 1804-1811 [cit. 2023-04-29]. ISSN 0387-5024. Dostupné z: doi:10.1299/kikaic.76.1804.

ZWINGER, Antonín. c2004. *Porodnictví*. Praha: Galén. ISBN isbn8024608227.



## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Zatížení páteře a kolen podle těžiště těla.....	15
<b>Obrázek 2</b> Porovnání ergonomického nosítka a klokanky.....	20
<b>Obrázek 3</b> Krosna.....	20
<b>Obrázek 4</b> Šátek .....	21
<b>Obrázek 5</b> Ring sling.....	21

## Zdroje obrázků

Obrázek 1. Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 172

Obrázek 2. <https://www.modrykonik.cz/pece-o-dite/pomucky-na-noseni-deti/>

Obrázek 3. <https://www.sbazar.cz/badenka.vesela/detail/148910657-pujceni-deuter-krosny-pro-sedici-dite-1-3-let>

Obrázek 4. <https://www.nosenideti.cz/Blog/Nosme-deti-spravne/Nosime-miminko-v-sede>

Obrázek 5. <https://wraplady.com/products/baba-wrap-ring-sling-crema-100-linen>