

UNIVERZITA KARLOVA

FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

KATEDRA BIOLOGICKÝCH A LÉKAŘSKÝCH VĚD



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**HODNOCENÍ SPIROMETRICKÝCH PARAMETRŮ
KOJÍCÍCH ŽEN**

BARBORA JANOVSÁ

Vedoucí diplomové práce: PharmDr. Miroslav Kovařík, Ph.D.

HRADEC KRÁLOVÉ, 2023

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce PharmDr. Miroslavu Kovaříkovi, Ph.D. za možnost zúčastnit se na této studii, za vedení, odborné konzultace a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat i své kolegyni Nikole Melicharové za součinnost při jednotlivých vyšetřeních.

„Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci jsou řádně citovány. Práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného titulu.“

V Hradci Králové 1. 5. 2023

Barbora Janovská

1. OBSAH

1. OBSAH.....	4
2. ABSTRAKT.....	7
3. ABSTRACT	8
4. ÚVOD	9
5. ZADÁNÍ – CÍL PRÁCE.....	10
6. TEORETICKÁ ČÁST	11
6.1 Dýchací soustava	11
6.1.1 Dýchací cesty	11
6.1.1.1 Horní cesty dýchací	12
6.1.1.2 Dolní cesty dýchací	13
6.1.2 Plíce	13
6.1.2.1 Výměna dýchacích plynů.....	14
6.1.3 Dýchání.....	15
6.2 Spirometrie.....	16
6.2.1 Indikace	16
6.2.2 Kontraindikace	16
6.2.3 Spirometrické veličiny	17
6.2.3.1 Statické parametry	19
6.2.3.2 Statické plicní kapacity	19
6.2.3.3 Dynamické parametry	19
6.2.4 Příprava pacienta	20
6.2.5 Technika měření.....	20
6.2.6 Přístroj	21
6.2.6.1 Kalibrace.....	22

6.2.6.2	Dezinfekce	22
6.2.7	Hodnocení vyšetření (měření)	23
6.2.8	Akceptovatelnost měření	26
6.3	Laktace (kojení)	27
6.3.1	Vznik mateřského mléka	27
6.3.2	Složení mateřského mléka	28
6.3.3	Výhody pro děti	28
6.3.4	Výhody pro matky	28
6.3.5	Technika kojení	29
6.3.6	Polohy při kojení	29
6.3.7	Výživa kojící matky	30
6.3.8	Mikronutrienty	30
6.3.8.1	Vitamíny	30
6.3.8.2	Minerální látky	31
6.3.9	Komplikace při kojení	32
6.4	Fyziologické změny po porodu	33
6.4.1	Involuční změny	33
6.4.1.1	Reprodukční orgány	33
6.4.1.2	Tělesná hmotnost	34
6.4.1.3	Gastrointestinální trakt	34
6.4.1.4	Kardiovaskulární systém	35
6.4.1.5	Dýchací systém	35
6.4.1.6	Krev	35
6.4.1.7	Endokrinní systém	35
6.4.1.8	Močové cesty	36
6.4.1.9	Muskuloskeletární systém	36
6.4.1.10	Ostatní fyziologické změny	36
6.4.2	Progresivní změny	36
6.4.3	Psychické změny	37

7.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	38
7.1	Metodika	38
7.1.1	Antropometrické parametry	39
7.1.2	Spirometrické vyšetření	41
7.1.3	Sledované parametry	43
7.1.4	Statistické zpracování výsledků	44
8.	VÝSLEDKY	45
8.1	Charakteristika kojících žen	45
8.2	Hodnocení spirometrických parametrů	50
8.2.1	Jednosekundová vitální kapacita	50
8.2.2	Usilovná vitální kapacita	51
8.2.3	Vrcholový výdechový průtok	52
8.2.4	Tiffeneaův index (FEV_1/FVC)	53
8.2.5	Usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC a čas usilovného výdechu FEF	54
8.3	KORELACE	56
9.	DISKUSE	59
10.	ZÁVĚR	61
11.	POUŽITÉ ZKRATKY	62
12.	SEZNAM TABULEK	64
13.	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
14.	POUŽITÁ LITERATURA	66

2. ABSTRAKT

Cíl práce

Cílem práce bylo vyhodnotit změnu základních spirometrických parametrů (jak jejich absolutních hodnot, tak relativních v procentech predikované hodnoty) v období kojení a určit faktory, které s těmito změnami souvisí.

Metody

Spirometrické parametry byly měřeny spirometrem Otthon a následně vyhodnoceny počítačovým softwarem ThorSoft. Spirometrie patří mezi rychlé a neinvazivní vyšetření plicních funkcí. Studie se zúčastnilo 10 kojících žen, kterým bylo spirometrické vyšetření prováděno čtyřikrát v období po porodu. První vyšetření se konalo 1 měsíc po porodu, druhé vyšetření 3 měsíce po porodu, třetí vyšetření 6 měsíců po porodu a poslední vyšetření 9 měsíců po porodu.

Výsledky

U sledovaných spirometrických parametrů, jednosekundová vitální kapacita (FEV_1), usilovná vitální kapacita (FVC), vrcholový výdechový průtok (PEF) a Tiffeneaův index (FEV_1/FVC), jsme nevyhodnotili žádný statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými obdobími. Ve všech sledovaných obdobích hodnoty odpovídaly fyziologickému rozmezí (85 – 115 % predikované hodnoty). Z hodnot Tiffeneaova indexu (nad 80 %) lze vyloučit přítomnost obstrukce v dýchacích cestách u vyšetřovaných kojících žen. Korelační analýza prokázala pozitivní i negativní asociace mezi sledovanými spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích.

Závěr

V průběhu kojení jsme neprokázali statisticky významný rozdíl u spirometrických parametrů. Zjistili jsme závislost mezi spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích.

Klíčová slova: spirometrie, kojení

3. ABSTRACT

Background

The aim of the study was to evaluate the change of basic spirometric parameters (both their absolute values and relative in percentage of the predicted value) during breastfeeding and to determine the factors related to these changes.

Methods

Spirometric parameters were measured with an Otthon spirometer and subsequently evaluated with ThorSoft computer software. Spirometry is one of the fast and non-invasive tests of lung function. Ten lactating women participated in the study and were subjected to spirometry four times during the postpartum period. The first examination took place 1 month after childbirth, the second examination 3 months after childbirth, the third examination 6 months after childbirth and the last examination 9 months after childbirth.

Results

We found no statistically significant difference in the observed spirometric parameters, one-second vital capacity (FEV₁), forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF) and Tiffeneau index (FEV₁/FVC) between the periods. In all periods studied, the values corresponded to the physiological range (85 – 115 % of the predicted value). From the Tiffeneau index values (over 80 %), the presence of airway obstruction in the investigated lactating women can be excluded. Correlation analysis showed positive and negative associations between the observed spirometric parameters and the intake of micronutrients in food supplements.

Conclusion

During breastfeeding we did not show statistically significant difference in spirometric parameters. We found a relationship between spirometric parameters and micronutrient intake in food supplements.

Key words: spirometry, breastfeeding

4. ÚVOD

Kojení zajišťuje přirozenou výživu novorozenců. Mateřské mléko má zdravotní přínosy nejen pro děti, ale i pro matky. Jeho tvorbu v mléčné žláze stimuluje hormon prolaktin. Světová zdravotnická organizace doporučuje kojit po dobu 6 měsíců a dále pokračovat do dvou let věku dítěte. Během období kojení, tedy po porodu, dochází v těle ženy ke změnám mnoha fyziologických parametrů (Marek, 2002; Mazúchová, Maskálová, Divoková, 2022; Mydlilová, 2003).

Naše studie byla zaměřená na změny spirometrických parametrů během kojení, které se zjišťovaly spirometrickým vyšetřením.

Toto vyšetření plicních funkcí je rychlé a neinvazivní. Slouží k diagnostice obstrukčních ventilačních poruch, nejčastěji chronické obstrukční plicní nemoci a astma bronchiale. Stanovuje spirometrické dynamické a statické parametry, dále hodnotí průběh jednotlivého onemocnění i účinek léčby (Bloch, 2003; Criée a kol., 2015).

5. ZADÁNÍ – CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo vyhodnotit změnu základních spirometrických parametrů (jak jejich absolutních hodnot, tak relativních v procentech predikované hodnoty) v období kojení a určit faktory, které s těmito změnami souvisí.

6. TEORETICKÁ ČÁST

6.1 Dýchací soustava

Hlavním úkolem dýchací soustavy je zajištění respirace, při které dochází k okysličení krve a odvedení oxidu uhličitého. Mezi další úkoly dýchací soustavy patří regulace acidobazické rovnováhy, tvorba hlasu, podíl na imunitní funkci a na renin – angiotenzin – aldosteronovém systému (Orel, 2019).

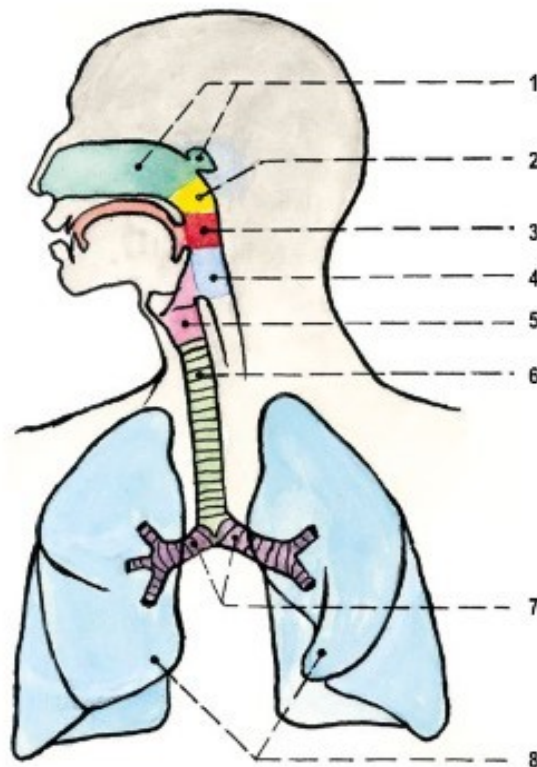
Na průběhu správné respirace se podílejí tři děje – ventilace, difuze a perfuze. Během ventilace dochází k výměně dýchacích plynů mezi atmosférou a plícemi. Při difuzi se plyny mění mezi plicními sklípky a krví. Perfuze je charakterizována jako průtok krve plícemi. Dýchací soustava se dělí na dvě části: dýchací cesty a plíce (Orel, 2019; Slavíková, Švíglerová, 2012).

6.1.1 Dýchací cesty

Dýchací cesty jsou tvořeny horními a dolními dýchacími cestami. Jedná se o systém trubic a dutin, které mají za úkol transportovat vzduch z vnějšího prostředí do plic a naopak (Křivánková, Hradová, 2009; Orel, 2019).

Schéma dýchacích cest je znázorněno na obrázku č. 1.

Obrázek 1 Dýchací soustava



Vysvětlivky: 1 – dutina nosní a vedlejší dutina nosní, 2 – nosohltan, 3 – orofarynx (ústní část hltanu), 4 – hrtanová část hltanu, 5 – hrtan, 6 – průdušnice, 7 – průdušky, 8 – plíce

Zdroj: Čihák, 2016 (převzato)

6.1.1.1 Horní cesty dýchací

Horní cesty dýchací tvoří nos, dutina nosní, vedlejší dutiny nosní a nosohltan. Nos představuje úvodní část horních cest dýchacích a je tvaru trojboké pyramidy, jejíž chrupavčitý základ je připojen k nosním kůstkám. Dutina nosní je rozdělena nosní přepážkou na dvě poloviny a v horní části se vyskytuje čichové pole. Vedlejší dutiny nosní jsou dutá místa v lebce, vyplněná vzduchem a svou funkci mají při tvorbě hlasu jako rezonanční prostory. Mezi ně řadíme: dutinu čelní, čichovou, čelistní a klínovou. Nosohltan představuje místo střetu dutiny nosní, ústní, hltanu a hrtanu (Čihák, 2016; Rokyta a kol., 2015).

6.1.1.2 Dolní cesty dýchací

Dolní cesty dýchací jsou tvořeny hrtanem, průdušnicí, průduškami a průdušinkami. Hrtan je tvořen hyalinními chrupavkami (chrupavka štítná, prstencová, dvě hlasivkové) a elastickou chrupavkou hrtanové přiklopky, spojenými pohyblivými vazy, klouby a svaly. Mezi jeho hlavní funkce patří tvorba hlasu a řeči, dále je důležitý pro činnosti, jako je dýchání, kašel a polykání (Čihák, 2016; Křivánková, Hradová, 2009).

Průdušnice je trubice tvořená hyalinními podkovovitými chrupavkami, dlouhá 9 – 15 cm, která se na svém konci větví na pravou a levou průdušku. Z obou průdušek vystupují lalokové průdušky, které do plic přivádí vzduch. A poté se postupně dělí na menší průdušky a průdušinky (Dylevský, 2009; Orel, 2019).

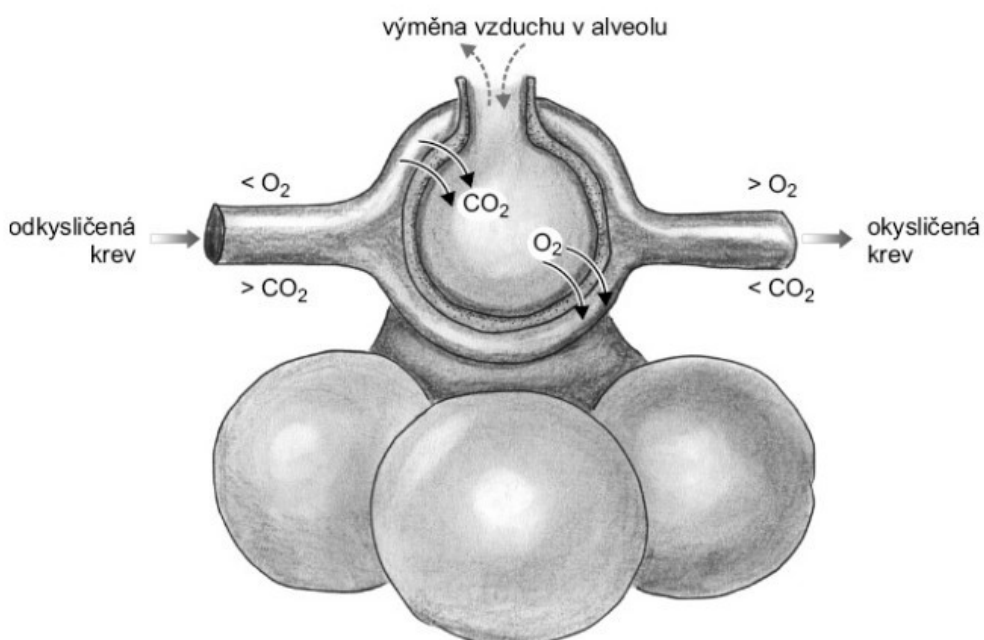
6.1.2 Plíce

Plíce jsou párový orgán, který zajišťuje výměnu dýchacích plynů. Dělíme je tedy na pravou a levou plíci. Pravá plíce je tvořena třemi laloky a levá dvěma laloky. Do každé přes plicní stopku vstupuje plicní tepna, průduška a vystupují plicní žíly. Vstupující průdušky se postupně dělí na průdušinky, na které pak navazují plicní sklípky (alveoly), ve kterých dochází k výměně dýchacích plynů. Hlavní funkcí je plicní oběh, který zajišťuje okysličení krve pro celé lidské tělo (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Orel, 2019).

6.1.2.1 Výměna dýchacích plynů

K výměně dýchacích plynů dochází v alveolech za pomoci rozdílů parciálních tlaků kyslíku a oxidu uhličitého mezi krví a vzduchem v alveolu. Tato výměna je znázorněna na obrázku č. 2. Přehled parciálních tlaků kyslíku a oxidu uhličitého je zobrazen v tabulce č. 1. Z hodnot v tabulce č. 1 lze odvodit, že kyslík bude přecházet z alveolárního vzduchu do krve a oxid uhličitý naopak, tedy z krve do alveolárního vzduchu (Čermáková, Teplá, 2018; Orel, 2019).

Obrázek 2 Výměna dýchacích plynů



Vysvětlivky: O_2 – kyslík, CO_2 – oxid uhličitý

Zdroj: Orel, 2019 (převzato)

Tabulka 1 Parciální tlaky kyslíku a oxidu uhličitého

	Parciální tlak O_2	Parciální tlak CO_2
V odkysličené krvi	5,3 kPa	6,1 kPa
V alveolárním vzduchu	13,3 kPa	5,3 kPa

Vysvětlivky: O_2 – kyslík, CO_2 – oxid uhličitý

Zdroj: Orel, 2019

6.1.3 Dýchání

Během dýchání dochází k výměně vzduchu v plicích pomocí dvou mechanismů – inspirace a expirace, ke kterým dochází za pomoci inspiračních a expiračních svalů. Mezi hlavní inspirační svaly patří bránice, která od sebe odděluje hrudní a břišní dutinu. Dále při nádechu mají vliv i zevní mezižební a břišní svaly. Mezi hlavní expirační svaly patří vnitřní mezižební svaly. Při nádechu dochází ke stažení bránice směrem dolů a zevní mezižební svaly od sebe oddálí žebra, tím se zvětší hrudní dutina a následně se rozpínají plíce. Tímto procesem dojde ke snížení intrapulmonálního tlaku. Gravitace a pružnost hrudního koše zahájí výdech, při kterém dochází k poklesu žeber a zmenšení hrudní dutiny. Zároveň dojde ke zvýšení intrapulmonálního tlaku a tím následně k vytlačování vzduchu z plic. Nádech patří mezi aktivní děj, při kterém je vyžadována aktivita inspiračních svalů. Oproti tomu výdech je zpočátku řazen mezi pasivní děje. Během usilovného výdechu pracují expirační svaly, mezi které patří vnitřní mezižební svaly a svaly břišní stěny. Vnitřní mezižební svaly mají za úkol stáhnout žebra směrem dolů a svaly břišní stěny tlačí bránici nahoru do dutiny hrudní, díky zvýšenému intraabdominálnímu tlaku (Fontana a kol., 2014; Orel, 2019; Slavíková, Švíglerová, 2012).

6.2 Spirometrie

Spirometrie je vyšetřovací metoda, při které se vyhodnocuje schopnost vdechnout a vydechnout objem vzduchu. Pomocí spirometrie může dojít k odhalení poruchy ventilace (Kociánová, 2017).

6.2.1 Indikace

Spirometrie patří mezi hlavní testy na onemocnění astma a chronickou obstrukční plicní nemoc (GOLD Spirometry guide, 2016).

Dále se spirometrie provádí u pacientů, kteří trpí respiračním onemocněním a mají příznaky jako kašel, bolest na hrudi a dušnost. Toto vyšetření může ukázat účinnost léčby. Jako další dokáže odhalit nežádoucí účinky léčiv či jiných chemických látek. Takové vyšetření je potřeba i u pacientů před operací, kdy se ověřuje funkce plic (Chlumský, Fišerová a kol., 2006).

6.2.2 Kontraindikace

Absolutní kontraindikací této vyšetřovací metody je vážný stav pacienta, například pacient po prodělaném infarktu myokardu, pacient postižen infekcí, plicní embolií nebo s aneurysmatem hrudní či břišní aorty. Mezi relativní kontraindikace řadíme pneumotorax a operační zákroky, jako jsou operace břicha či hrudníku, dále operace očí, uší a mozku. Další zábranou může být demenční postižení, kdy pacient není schopen během vyšetřovací metody spolupracovat (Kociánová, 2017; Lamb, Theodore a Bhutta, 2021).

6.2.3 Spirometrické veličiny

Během měření pozorujeme objemy vdechnutého a vydechnutého vzduchu. Když je toto měření provedeno v klidu, jedná se o statické veličiny, u kterých pozorujeme pouze změnu objemu vzduchu. Naopak, pokud měření probíhá za užití úsilí, jedná se o dynamické veličiny, které popisují změny objemů vzduchu v závislosti na čase. Existuje několik veličin, které se pomocí spirometrie nedají změřit. Mezi takové veličiny patří: Reziduální objem (RV) – vzduch, který zůstane v plicích po maximálním výdechu; Funkční reziduální kapacita (FRC) – objem vzduchu v litrech, který zůstane v plicích po normálním výdechu; Totální plicní kapacita (TLC) – objem vzduchu v hrudníku po maximálním nádechu (Hronek a kol., 2013; Kociánová, 2017; Orel, 2019).

Přehled měřených spirometrických veličin se nachází v tabulce č. 2.

Tabulka 2 Statické a dynamické veličiny

Zkratka	Veličina	Anglický termín
DF	klidová dechová frekvence – počet dechů za 1 min	Respiratory rate
ERV	rezervní expirační objem – vzduch, který se vydechne po normálním výdechu	Expiratory reserve volume
EVC	vitální kapacita výdechu	Expiratory vital capacity
FEF	usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC	Forced expiratory flow
FET	čas, za který dojde k usilovnému výdechu FEF	Forced expiratory time
FEV ₁	úsilím vydechnutý vzduch za 1 s po maximálním nádechu	Forced expiratory volume in 1 second
FEV ₁ % SVC (VC _{max})	poměr FEV ₁ k nejvyšší VC _{max} či FVC, uvádí se v procentech	
FVC	usilovná vitální kapacita – maximální objem vzduchu získaný během maximálního nádechu a následný maximální výdech	Forced vital capacity
IVC	vitální kapacita nádechu	Inspiratory vital capacity
IRV	rezervní inspirační objem – vzduch, který se nadechne po normálním nádechu	Inspiratory reserve volume
MEF	maximální výdechový průtok na různé úrovni FVC, vzhledem k inspirovanému objemu	Maximal expiratory flow
MV	minutová ventilace – součet dechových klidných objemů za 1 min	Minute volume
MVV	maximální usilovná ventilace – maximální objem vzduchu, který je plicemi proventilován velkým úsilím za 1 min	Maximum voluntary ventilation
PEF	vrcholový výdechový průtok – nejvyšší průtok na vrcholu usilovného výdechu za 0,1 s	Peak expiratory flow
(S)VC	vitální kapacita plic – maximální množství vzduchu vydechnutého po maximálním nádechu nebo vdechnutého po maximálním výdechu	(Slow) Vital capacity EVC – Expiratory vital capacity IVC – Inspiratory vital capacity
V _T	dechový objem – vdechnutý či vydechnutý vzduch normálním vdechem či výdechem	Tidal volume

Zdroj: Kociánová, 2017 (převzato)

6.2.3.1 Statické parametry

- 1) Dechový objem (V_T) – o hodnotě 0,5 l.
- 2) Rezervní inspirační objem (IRV) – o hodnotě až 3 l.
- 3) Rezervní expirační objem (ERV) – o přibližné hodnotě 1,5 l.
- 4) Reziduální objem (RV) – o hodnotě cca 1 l (Hronek a kol., 2013; Orel, 2019).

6.2.3.2 Statické plicní kapacity

Od statických parametrů jsou odvozovány statické plicní kapacity.

- 1) Vitální kapacita plic (VC) – fyziologické hodnoty jsou u žen 3,5 – 5,0 l a u mužů 4,5 – 6,0 l.
- 2) Celková plicní kapacita (TLC) – o hodnotě přibližně 6,7 l.
- 3) Funkční reziduální kapacita plic (FRC) – o hodnotě cca 2,3 l (Fontana a kol., 2014; Hronek a kol., 2013; Šafránková, Nejedlá, 2006).

6.2.3.3 Dynamické parametry

- 1) Klidová minutová ventilace (MV) – součin dechového objemu a frekvence dýchání. Při frekvenci dýchání 12 – 15 dechů za minutu činí tato ventilace 6 – 7,5 l.
- 2) Jednosekundová vitální kapacita (FEV_1) – fyziologicky se jedná o 75 – 85 % dechového objemu.
- 3) Maximální usilovná ventilace (MVV) – o hodnotách 120 – 150 l (Orel, 2019).

6.2.4 Příprava pacienta

Pacient musí být před samotným vyšetřením alespoň 15 minut v klidu a dále se musí vyhnout kouření a fyzickému cvičení. Měření se provádí vsedě a před začátkem je nutné změřit výšku a váhu pacienta, dále si ověřit jeho věk a pohlaví. Tyto údaje jsou potřebné pro samotné měření, zadávají se do přístroje. Pacient musí být poučen o průběhu měření. Ve chvíli, kdy je pacient pohodlně usazen, nasadí si nosní klip, těsnící náustek či filtr s náustkem, může samotné měření začít. V případě, kdy pacient nosí zubní náhradu, není potřeba ji před měřením vyjmout (Kociánová, 2017; Procházka, 2020).

6.2.5 Technika měření

Pacient by se měl plně nadýchnout, poté sevřít náustek mezi zuby a obklopit rty, aby nedocházelo k úniku vzduchu. Následně pacient do náustku vydechne všechny vzduch. Výdech by měl trvat nejméně 6 sekund. Měření by se mělo opakovat celkem třikrát, s intervalem 1 minuty mezi jednotlivými měřeními. Veškeré dechové manévry by měly být prováděny s úsilím (Lamb, Theodore a Bhutta, 2021).

6.2.6 Příklad

Příklad, který se pro měření používá, se označuje jako spirometr. Existuje několik druhů spirometrů.

- a) Spirometr s valivým těsněním – přístroj je těžce přenosný a bývá v laboratořích, patří mezi velice přesné přístroje. Kalibrace se provádí pomocí pumpy o objemu 3 litry.
- b) Elektronický stolní spirometr – přenosný, rychle a snadno použitelný přístroj. Vhodný pro primární péči.

Další skupinou jsou malé, ruční spirometry, které nemají možnost tisku výsledků měření (GOLD Spirometry guide, 2016).

Příklad, který je používán pro měření, musí splňovat kritéria Americké hrudní společnosti (ATS) a Evropské respirační společnosti (ERS). Mezi tato kritéria patří: možnost měření výdechu delšího než 15 sekund, měřit objem větší než 8 litrů a to všechno s přesností $\pm 3\%$ či $\pm 0,05$ litru v rozmezí průtoku 0 – 14 l/s. Dalším kritériem je hodnota odporu proudění vzduchu při průtoku 14 l/s, která musí být menší než 1,5 cmH₂O/l/s (Chlumský, Fišerová a kol., 2006).

6.2.6.1 Kalibrace

Přístroje musí být pravidelně kontrolovány, aby byla zajištěna přesnost měření. Kalibrace se provádí v určitých intervalech a záznamy se musí zapisovat do provozní knihy přístrojů.

- a) Objemová kalibrace – pomocí stříkačky o objemu 3 litry, provádí se každý den.
- b) Objemová kalibrace pumpy – jednou za rok.
- c) Zkouška těsnosti – provádí se dle doporučení výrobce.
- d) Kontrola průtokové linearity – jednou za týden.
- e) Kontrola objemové linearity – čtvrtročně.
- f) Kontrola časové přesnosti – provádí se dle doporučení výrobce (Chlumský, Fišerová a kol., 2006).

6.2.6.2 Dezinfekce

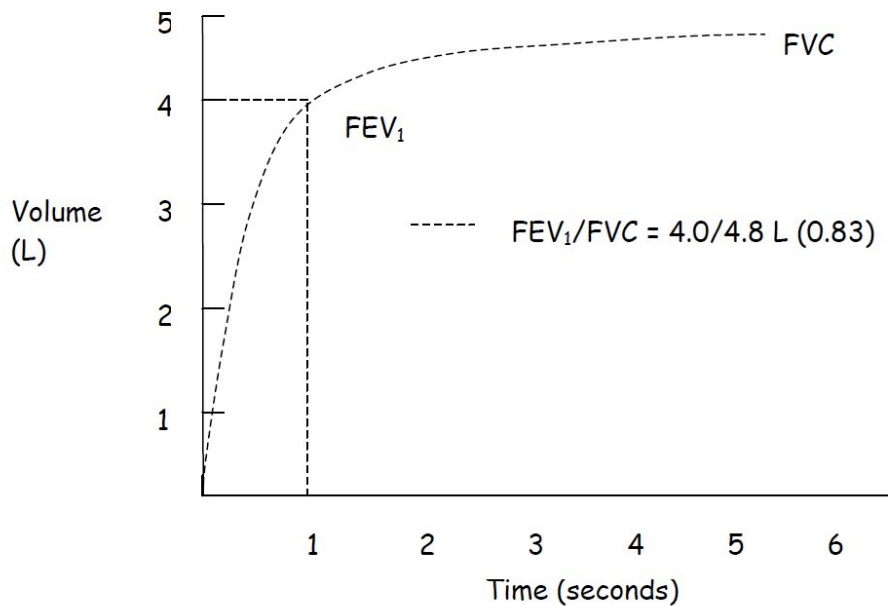
Dezinfekce je velice důležitá, protože nám zajišťuje ochranu před infekčními mikroorganismy. Zabraňuje přenosu infekce z pacienta na pacienta a také z pacienta na zdravotnický personál. Přístroj by měl být dezinfikován mezi jednotlivými vyšetřeními a personál by měl užívat sterilní rukavice (Chlumský, 2019).

6.2.7 Hodnocení vyšetření (měření)

Výsledky měření se zaznamenávají do grafů, které máme dvojího typu. Křivka závislosti objemu vydechnutého vzduchu na čase (křivka objem/čas) a křivka závislosti průtoku vydechnutého vzduchu na objemu plic (křivka průtok/objem). U pacientů s normální funkcí plic se křivka objem/čas vyvíjí rychle a plynule. K ustálení vývoje křivky by u zdravých jedinců mělo dojít za 3 – 4 sekundy. Fyziologická hodnota FEV_1/FVC (Tiffeneauův index) je 0,7 – 0,8. Výsledná hodnota pod 0,7 ukazuje na obstrukci dýchacích cest. Vývoj křivky je znázorněn na obrázku č. 3. Pokud pacient trpí obstrukcí dýchacích cest, výdech může trvat až 15 sekund. Obrázek č. 4 zobrazuje ventilační abnormality pomocí křivky objem/čas (GOLD Spirometry guide, 2016).

Obrázek č. 5 znázorňuje normální průběh křivky průtok/objem, který se projevuje rychlým vzestupem do maximálního výdechového průtoku, následovaný lineárním poklesem až do protnutí s osou x, kde se nachází FVC. Průběh křivky průtok/objem u pacientů s plicními abnormalitami je zobrazen na obrázku č. 6. U pacientů s CHOPN nebo astmatem dochází k obstrukci dýchacích cest, kdy křivka ve druhé části konkávně klesá. Těžká obstrukce doprovází emfyzém, kdy křivka rychle klesá po dosažení maximálního výdechového průtoku. U restriktivních abnormalit má křivka stejný tvar jako u zdravého pacienta, ale dochází ke snížení objemu plic a tím k posunu bodu FVC na ose x doleva (GOLD Spirometry guide, 2016).

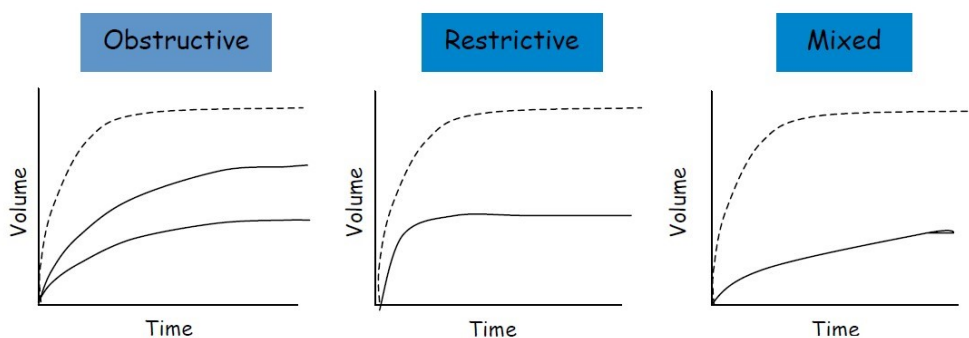
Obrázek 3 Křivka objem/čas



Vysvětlivky: Volume (L) – objem v litrech, Time (seconds) – čas v sekundách, FEV₁ – jednosekundová vitální kapacita plic, FVC – usilovná vitální kapacita plic, FEV₁/FVC – podíl jednosekundové vitální kapacity plic a usilovné vitální kapacity s výslednou hodnotou 0,83

Zdroj: GOLD Spirometry guide, 2016 (převzato)

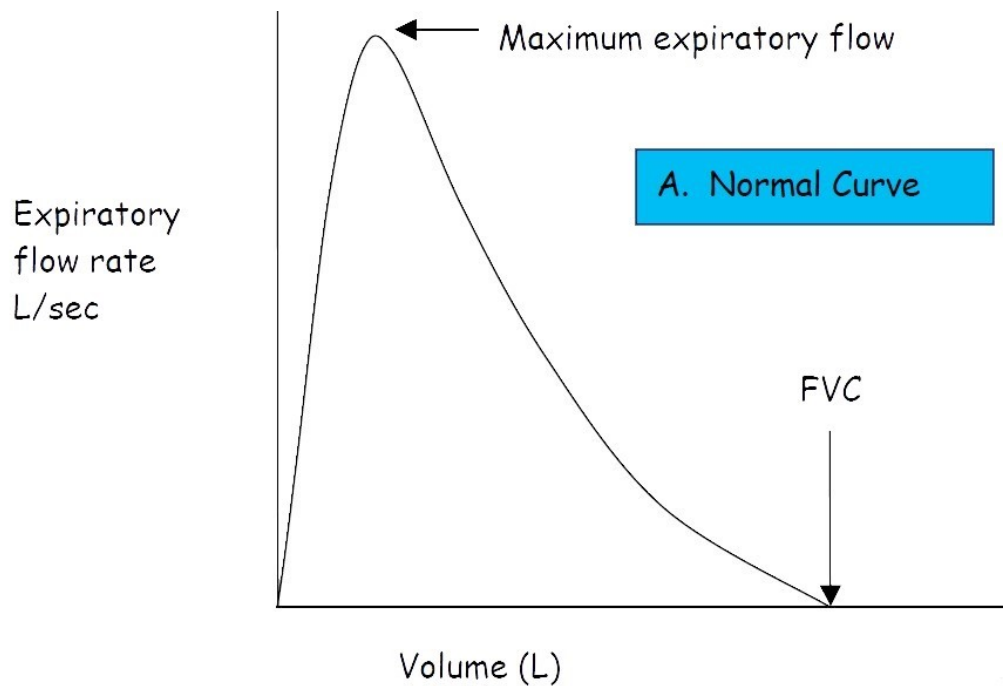
Obrázek 4 Dýchací abnormality – křivka objem/čas



Vysvětlivky: Obstructive – obstrukční ventilace, Restrictive – restriktivní (omezující) ventilace, Mixed – smíšená ventilace, Volume – objem, Time – čas, přerušovaná čára – znázornění normální ventilační funkce, plná čára – znázornění abnormální ventilační funkce

Zdroj: GOLD Spirometry guide, 2016 (převzato)

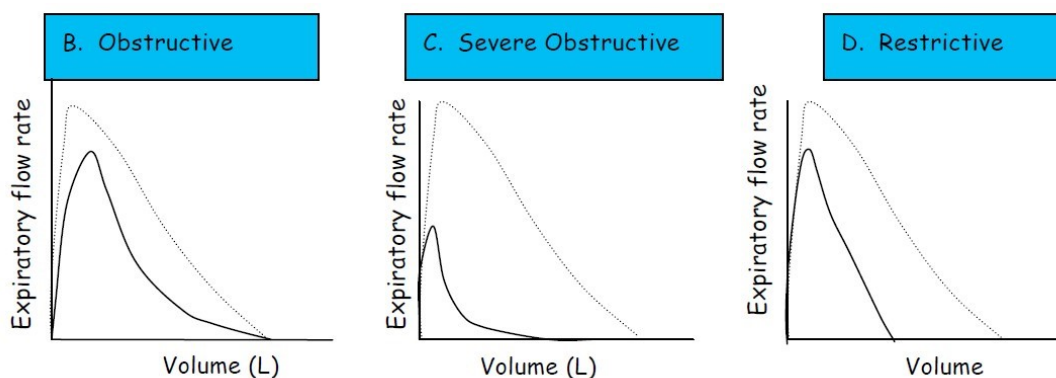
Obrázek 5 Křivka průtok/objem



Vysvětlivky: Expiratory flow rate L/sec – expirační průtok v litrech za sekundu,
Volume (L) – objem v litrech, Maximum expiratory flow – maximální výdechový průtok,
Normal Curve – normální křivka, FVC – usilovná vitální kapacita plic

Zdroj: GOLD Spirometry guide, 2016 (převzato a upraveno)

Obrázek 6 Dýchací abnormality – křivka průtok/objem



Vysvětlivky: Obstructive – obstrukční ventilace, Severe Obstructive – těžká obstrukční ventilace, Restrictive – restriktivní (omezující) ventilace, Expiratory flow rate – expirační průtok, Volume (L) – objem v litrech, přerušovaná čára – znázornění normální ventilační funkce, plná čára – zobrazení abnormální ventilační funkce

Zdroj: GOLD Spirometry guide, 2016 (převzato)

6.2.8 Akceptovatelnost měření

Aby bylo měření považováno za správné, musí být dodržena poloha a ostatní režimová opatření. Dalším kritériem jsou výsledky naměřených parametrů.

- a) Hodnota EV musí být menší než 5 % FVC či menší než 150 ml.
- b) Dosažení PEF do 120 ms od zahájení výdechu s velkým úsilím (Chlumský, Fišerová a kol., 2006).

6.3 Laktace (kojení)

Laktace je fyziologický způsob výživy novorozenců, slouží i jako ochrana, nejen pro novorozence, ale i pro matky. Světová zdravotnická organizace doporučuje kojit prvních 6 měsíců a pokračovat s kojením do 2 let dítěte či déle. Kojení probíhá podle potřeby dítěte, přibližně 8 – 12 krát během 24 hod. Nemělo by se vynechávat během noci a doporučený interval mezi jednotlivým kojením je 4 – 5 hod (Marek, 2002; Mydlilová, 2011).

6.3.1 Vznik mateřského mléka

Při vzniku mateřského mléka mají hlavní roli dva hormony, oxytocin a prolaktin. Prolaktin je produkován v předním laloku hypofýzy a oxytocin v zadním hypothalamu (Marek, 2002; Roztočil a kol., 2017).

Během prvních dnů se tvoří kolostrum (mlezivo), které je velice bohaté na bílkoviny, jedná se o rosolovitou látku. Přibližně od druhého či třetího dne dochází k tvorbě mateřského mléka ve žlázových lalůčkách. Drážděním prsní bradavky se uvolňuje hormon oxytocin, který vyvolá svalové stahy v mlékovodech, a tak je mateřské mléko transportováno do prsní bradavky (Marek, 2002).

Do prsní bradavky ústí 4 – 18 mlékovodů (Roztočil a kol., 2017).

6.3.2 Složení mateřského mléka

Mezi imunologické složky mléka patří obranné látky jako imunoglobulin A, lyzozym a laktoferin. Skupinu živin zastupují bílkoviny, tuky, sacharidy, vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Hlavní bílkoviny představují laktalbumin a kasein. Tuky jsou ve formě triglyceridů a jako sacharid je přítomna laktóza. Obsah vitamínů v mateřském mléce je závislý na příjmu vitamínů z potravy matky. Novorozenec nejvíce potřebuje vitamín K a E. V mléce je dostatek vitamínu A, B a C. Mateřské mléko je bohaté na minerální látky jako např. vápník, fosfor, sodík, draslík a hořčík. Nejčastěji trpí novorozenci nedostatkem železa, který je ovlivněn příjmem z potravy matky a vede ke vzniku chudokrevnosti dětí. Stopové prvky v mléce zastupují zinek, kobalt a měď (Andreas, Kampmann a Mehring Le-Doare, 2015; Hájek, Čech, Maršál a kol., 2014; Roztočil a kol., 2017).

6.3.3 Výhody pro děti

Mateřské mléko je bohaté na obranné látky a tím posiluje dětskou imunitu, zajišťuje ochranu před různými infekcemi. Velký vliv má i na rozvoj mozku. Mezi další významné účinky mateřského mléka patří prevence potravinové alergie, hypertenze, cukrovky a obezity (Kudlová, 2013; Laktační liga, 2003; Pařízek, 2006).

6.3.4 Výhody pro matky

U matek je kojení prevencí pro osteoporózu, karcinom prsu či vaječnicků a napomáhá k rychlejšímu stahování dělohy po porodu, díky oxytocinu, který se při kojení uvolňuje. Matka, která kojí, má lepší návratnost k váze před těhotenstvím (Kudlová, 2013; Laktační liga, 2003; Marek, 2002).

6.3.5 Technika kojení

Základem je správná poloha, kterou zaujme matka i dítě a správné přísátí. Vždy se přikládá dítě k prsu a ne naopak. Během kojení má být ústy uchopena co největší část dvorce, ne pouze bradavka. Nos a brada dítěte se dotýkají prsu a dolní ret musí být ohrnutý směrem ven. Při nesprávné technice dochází ke komplikacím, jako jsou bolestivé a poškozené bradavky, snížená tvorba mateřského mléka, které vedou k nespokojenosti dítěte i matky (Kudlová, Mydlilová, 2005).

6.3.6 Polohy při kojení

1. Poloha vsedě – matka opřená; dítě drží v náručí, které je na boku a bříškem se dotýká matky.
2. Poloha tanečníka – dítě leží na matčině předloktí. Vhodné pro nedonošené děti.
3. Boční (fotbalové) držení – tělo dítěte leží na polštáři okolo matčina těla a pod její paží. Vhodné pro matky po císařském řezu nebo s velkými prsy.
4. Poloha vleže na zádech – matka může dítě přendávat bez velkého úsilí, vzhledem k jizvě. Vhodná poloha po císařském řezu.
5. Poloha vleže na boku – dítě leží na boku, přitisknuté k tělu matky. Vhodné pro ženy po císařském řezu.
6. Poloha vpolosedě – matka musí mít podložené nohy. Vhodné pro matky po císařském řezu.
7. Vzpřímená vertikální poloha – dítě sedí obkročmo na končetině matky, matka drží jednou rukou dítě a druhou prs. Vhodné pro nedonošené děti.
8. Kojení dvojčat – lze využít různé polohy, obě děti se můžou kojit současně.
9. Kojení trojčat – dvě děti jsou kojené v boční poloze a třetí dítě je kojené samostatně. Mezitím ho nechá matka ležet v klíně (Dušová a kol., 2019; Velemínský, 1993).

6.3.7 Výživa kojící matky

Kojení pro matku znamená velké ztráty vitamínů, energie, živin, minerálních látek a stopových prvků. Proto musí dbát o vyváženou a pestrou stravu, dostatečný příjem vitamínů a vlákniny. Dále je potřeba dodržovat zvýšený pitný režim. Doporučený příjem vody v laktaci je 45 ml/kg/den. Určitě se vyhnout alkoholickým nápojům a konzumovat omezené množství kofeinu (Dušová a kol., 2019; Roztočil a kol., 2017; Společnost pro výživu, z.s., 2019).

6.3.8 Mikronutrienty

Mezi mikronutrienty patří vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Vitamíny se dle rozpustnosti dělí na hydrofilní a lipofilní. Hydrofilní vitamíny jsou rozpustné ve vodě a patří mezi ně vitamín C a vitamíny skupiny B. Lipofilní vitamíny jsou rozpustné v tucích, mezi které patří vitamín A, D, E a K. Minerální látky představuje vápník, hořčík, fosfor, draslík a sodík. Mezi stopové prvky spadají železo, měď, zinek, mangan, křemík, jód, chrom, fluor a selen (Naše výživa: Mikronutrienty, 2010 - 2020).

6.3.8.1 Vitamíny

V tabulce č. 3 je uveden doporučený denní příjem vitamínů pro kojící ženy. Vitamín A je obsažen například v rybím tuku, mrkvi, másle, špenátu a vaječném žloutku. Významným zdrojem vitamínu D je sluneční záření, které představuje přibližně 80 % z denní dávky. Dalším zdrojem jsou sardinky, losos, olej z tresčích jater a kakaový prášek. Vysoký obsah vitamínu C je například v citrusových plodech, špenátu, hlávkovém zelí, bramborách a rajčatech. Vitamín E je získáván do těla kojící matky z polynenasycených mastných kyselin, které jsou nejvíce zastoupeny v mořských rybách, lněném semínku, olivovém oleji, sóje a vlašských ořechách. Vysoký denní příjem vitamínu B₆ může u kojících žen vyvolat inhibiční účinek na laktaci. Vitamín B₆ lze najít v mnoha potravinách, například ve vepřovém mase, vejcích, špenátu, mrkvi, banánech, ořechách a obilovinách (Celostnimedica: Vitamín A, 2013; Celostnimedica: Vitamín B₆, 2013; Hendrychová, Malý, 2013; Hronek, 2006).

Tabulka 3 Doporučená denní dávka vitamínů pro kojící ženy

Vitamín	DDD
Vitamín A	1,5 mg
Vitamín D	20 µg
Vitamín C	125 mg
Vitamín E	17 mg
Vitamín B ₆	1,9 mg

Vysvětlivky: DDD – doporučená denní dávka

Zdroj: Hendrychová, Malý, 2013; Společnost pro výživu, z.s., 2019 (převzato a upraveno)

6.3.8.2 Minerální látky

Doporučená denní dávka pro kojící ženy je 1000 mg vápníku a 390 mg hořčíku. Vápník má pro kojení význam v udržování a produkci mateřského mléka. Hořčík slouží jako prevence zácpy a jako svalový relaxant. Významným zdrojem hořčíku jsou ořechy, luštěniny, cereálie a listová zelenina. Vápník najdeme například v potravinách, jako jsou mléko, kapusta, čínské zelí a mandle (Jouanne a kol., 2021; Novosad, 2017; Zadák a kol., 2017).

6.3.9 Komplikace při kojení

1. Nedostatek mléka – nejčastější příčinou je špatná technika kojení a používání kloboučků.
2. Nadbytek mléka – problém bývá během prvních dnů kojení, řešením je odstříkávání mléka.
3. Špatné uvolňování mléka – negativní vliv na uvolňování mléka má stres.
4. Problémy s bradavkami – týká se tvaru bradavek a dále komplikace vzniklé během kojení, jako je například popraskaná bradavka a vznik ragád.
5. Retence mléka – hlavní příčinou je nesprávná technika kojení a také jeho časté odkládání či omezování.
6. Nalítí prsů – jedná se o bolestivý stav, kterému lze předcházet častějším kojením dítěte, masáží či odstříkáváním mléka.
7. Mastitis puerperalis – zánětlivé onemocnění vývodů nebo samotné žlázy, vyvolané bakterií (*Staphylococcus aureus*), která nejčastěji vstoupí prasklinou na bradavce. Léčba probíhá zvýšeným pitným režimem, vyprazdňováním prsu, zástavou kojení a podáním analgetik, antipyretik a antibiotik.
8. Přídavná žláza – jedná se o nadbytečné žláznaté těleso. Vytváří mléko, které nemá kudy odtéct, a tak dochází ke zduření. Jako léčba stačí aplikace studených obkladů a analgetik (Fait, 2006; Fenwicková, 1992; Roztočil a kol., 2017).

6.4 Fyziologické změny po porodu

Fyziologické změny po porodu dělíme na změny involuční a progresivní. K návratu fyziologických funkcí dochází do 6 týdnů po porodu. Jedinou výjimkou jsou kardiovaskulární funkce a psychické změny, ty mohou přetrvávat několik měsíců po porodu (Roztočil a kol., 2017).

6.4.1 Involuční změny

Během těchto změn dochází k anatomickým a funkčním změnám v těle matky do stavu před otěhotněním (Slezáková a kol., 2017).

6.4.1.1 Reprodukční orgány

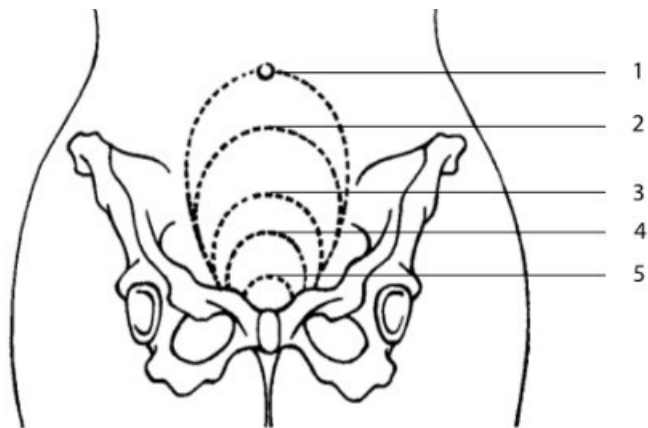
Děloha během těhotenství váží přibližně 1000 g, v průběhu šestinedělí se její váha vrací na původních 50 – 100 g. Involuce děložní svaloviny je zobrazena na obrázku č. 7. Endometrium se do tří dnů po porodu rozdělí na dvě vrstvy. Povrchová vrstva je odloučena z těla ven ve formě očištěk – lochií. Vnitřní vrstva je základem pro tvorbu nového endometria (Binder a kol., 2011; Roztočil a kol., 2017).

V průběhu těhotenství hypertrofují cervikální žlázy a dochází k nárůstu cervikální sliznice. Čtvrtý den po porodu dochází k úbytku cervikální sliznice a týden po porodu je otok hrdla i krvácení minimální (Roztočil a kol., 2020).

K dalším změnám dochází i v epitelu vejcovodů. V těhotenství vlivem vysoké hladiny pohlavních steroidů ubývá řasinkový epitel a dochází k nadbytku tubární svaloviny. Po porodu pomocí estrogenů dochází k zpětnému přibývání řasinkového epitelu (Roztočil a kol., 2017).

Laktace má vliv na nástup poporodní ovulace a menstruace. U nekojících žen se první ovulace dostaví 70. – 75. poporodní den a první menstruace 12. týden po porodu. U kojících žen se první ovulace většinou dostaví po 6 měsících od porodu (Rokytová, 2006; Roztočil a kol., 2020).

Obrázek 7 Involuce dělohy



Vysvětlivky: 1 – děloha při porodu, 2 – třetí poporodní den, 3 – pátý poporodní den, 4 – sedmý poporodní den, 5 – devátý poporodní den

Zdroj: Roztočil a kol., 2017 (převzato a upraveno)

6.4.1.2 Tělesná hmotnost

Tělesná ztráta po porodu se pohybuje okolo 5 – 6,5 kg. Tato hmotnostní ztráta je dána porodem plodu a placenty, krevní ztrátou a odtokem plodové vody. V průběhu šestinedělí dochází ke ztrátě dalších 4 kg v důsledku nahromaděné vody a elektrolytů. Po ukončení šestinedělí se na původní váhu dostane 28 % žen (Hájek, Čech, Maršál a kol., 2014; Roztočil a kol., 2020).

6.4.1.3 Gastrointestinální trakt

Během 2 týdnů po porodu dochází k návratu normální střevní motility. Častým problémem je nadýmání a zácpa (Binder a kol., 2011; Roztočil a kol., 2017).

6.4.1.4 Kardiovaskulární systém

V těhotenství se zvyšuje krevní objem přibližně o 35 %. Po porodu dochází k přerušení uteroplacentární cirkulace a uvolnění stlačení dolní duté žíly dělohou. Tím se zvýší venózní návrat k srdci. Dále dojde k navýšení cirkulujícího krevního objemu o 15 – 30 % díky zvýšenému venóznímu návratu, přechodu extracelulární tekutiny a přerušení placentární cirkulace. Srdeční výdej je zvýšen o 35 % a často se u žen vyskytuje bradykardie (Chauhan, Tadi, 2022; Roztočil a kol., 2017).

6.4.1.5 Dýchací systém

Během šestinedělí u žen dochází k poklesu bránice a tím ke snížení frekvence dechů za minutu. (Slezáková a kol., 2017)

Dále dochází k roztahování plic, poklesu vitální a inspirační kapacity plic, vzrůstu reziduální kapacity plic (Hájek, Čech, Maršál a kol., 2014).

6.4.1.6 Krev

Celkový objem krve klesá na 4 litry z předchozích 5 – 6 litrů. Nejčastěji dochází ke sníženým hodnotám lymfocytů. Poporodnímu krvácení zabraňují mechanismy – trombocytární agregace, hemokoagulační systém a kontrakce myometria. Hodnoty hemoglobinu, erytrocytů a hematokritu nejsou odlišné od hodnot před porodem. U žen je během šestinedělí velké riziko tromboembolických komplikací kvůli zvýšeným hladinám fibrinogenu (Roztočil a kol., 2020; Slezáková a kol., 2017; Wilhelmová a kol., 2021).

6.4.1.7 Endokrinní systém

Po porodu placenty dochází k poklesu hormonů – estrogenů a progesteronů. Naopak dochází k navýšení hormonu prolaktinu, který je důležitý pro kojení. U nekojících žen dojde k návratu normálních hodnot endokrinních hormonů přibližně 6 týdnů po porodu. Hladiny hormonů štítné žlázy a nadledvin se vracejí do fyziologických hodnot během 6 týdnů po porodu (Binder a kol., 2011; Rokytová, 2006; Roztočil a kol., 2017).

6.4.1.8 Močové cesty

Během prvních dnů po porodu ženy vymočí až 3 litry za den. Postupně dochází ke snížení tlaku na močový měchýř a tím pádem k navyšování jeho kapacity. Na snížení tlaku na močový měchýř má velký podíl relaxace břišních svalů a snížení intraabdominálního tlaku (Chauhan, Tadi, 2022; Roztočil a kol., 2020).

6.4.1.9 Muskuloskeletární systém

V období šestinedělí dochází k demineralizačním změnám, nejčastěji v oblasti bederní páteře, kyčle a vřetenní kosti, které se upraví do 18 měsíců po porodu. Denně kojící ženy ztrácí mateřským mlékem 280 – 400 mg vápníku. Suplementace vápníkem během kojení neslouží jako prevence ztráty kostní hmoty (Clarke, Khosla, 2010; Roztočil a kol., 2017).

6.4.1.10 Ostatní fyziologické změny

Ženy po porodu často trpí na vypadávání vlasů. Děje se tak kvůli zpomalenému růstu vlasů, který se po několika měsících obnoví. Jako další se může objevit zvýšená teplota do 38 °C, která je způsobena hormonálními změnami, únavou a také dehydratací po náročném porodu (Roztočil a kol., 2020).

6.4.2 Progresivní změny

Tyto změny představují funkci orgánů, které byly mimo období těhotenství v klidovém stavu. Jedná se o rozvoj a průběh laktace (Dušová a kol., 2019; Roztočil a kol., 2017).

6.4.3 Psychické změny

Žena se po porodu může ocitnout v různém psychickém stavu, který se označuje jako poporodní blues, poporodní deprese a poporodní psychóza.

1. Poporodní blues – žena má pocit, že nezvládne mateřskou roli. Jedná se o mírné potíže, projevující se jako podrážděnost, změny nálady, přecitlivělost, úzkost a neprojevem lásky k dítěti. Obvykle se potíže dostavují 2. - 4. poporodní den.
2. Poporodní deprese – představuje hlubší potíže, kdy ženy trpí nespavostí, vyčerpáním, úzkostí a ztrátou chuti k jídlu. Tyto problémy se projevují později než potíže označované jako poporodní blues.
3. Poporodní psychóza – u žen po porodu nebývá častá. Je tu riziko sebepoškozování a u složitějších prognóz schizofrenní formy spojené s paranoidními bludy (Hájek, Čech, Maršál a kol., 2014; Slezáková a kol., 2017; Widerová, 2009).

7. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

7.1 Metodika

Práce je součástí studie v rámci výzkumné skupiny Klinické fyziologie výživy a metabolismu pod vedením PharmDr. Miroslava Kovaříka, Ph.D., která probíhala na Farmaceutické fakultě Univerzity Karlovy v Hradci Králové.

Studie se zúčastnilo 10 kojících žen, které na vyšetření docházely i v průběhu těhotenství. Během studie byly ženy sledovány ve druhém trimestru těhotenství a poté na začátku a konci třetího trimestru těhotenství. První vyšetření kojících žen se konalo přibližně 1 měsíc po porodu. Další vyšetření probíhalo v intervalu 3 měsíce, tedy 3. měsíc, 6. měsíc a 9. měsíc po porodu.

Na přibližně hodinové vyšetření ženy přicházely po celonočním lačnění, s vyplněným dotazníkem, zaměřeným na stravování a fyzické aktivity za poslední týden před vyšetřením a nasbíranou močí za 24 hodin. Z dotazníků se hodnotila výživa, energetický příjem a výdej. Změřil se objem nasbírané moči a vzorek se odnesl na biochemický rozbor do Fakultní nemocnice Hradce Králové.

Studie byla schválena Etickou komisí Fakultní nemocnice Hradce Králové, a proto každá z žen nejprve před prvním vyšetřením podepsala informovaný souhlas.

Vyšetření probíhalo v několika různých krocích, jako první byl ženám měřen energetický výdej pomocí kalorimetru, dále byl změřen krevní tlak a puls. Další krok představovalo antropometrické měření, při kterém se zjišťovala tělesná hmotnost, viscerální a tělesný tuk, obsah vody v těle, metabolický věk, hmotnost kostí, bazální metabolismus a výkonnostní rating. Následovalo měření obvodů těla a kožní řasy na částech těla jako je hlava, hrudník, trup a končetiny. Dále se provádělo měření bioimpedance, které sloužilo k popisu tělesné kompozice a dynamometrie, která zjišťovala svalovou sílu na horních i dolních končetinách. K určení plicních funkcí se provádělo spirometrické měření, které bude dále v diplomové práci popsáno a vyhodnoceno. Závěrečný krok celého vyšetření bylo změření objemu odstříkaného mléka pomocí automatické odsávačky.

Příjem mikronutrientů z potravních doplňků byl vyhodnocen jako průměrný denní příjem pro každé období z týdenních nutričních záznamů.

7.1.1 Antropometrické parametry

Antropometrie se zabývá měřením, popisem a rozbořem, které určují růst a stavbu lidského těla (Hronek a kol., 2013).

BMI

Index tělesné hmotnosti (BMI) udává tělesnou hmotnost k poměru výšky (WHO, 2010).

Výpočet se provádí dle rovnice: $BMI = \text{tělesná hmotnost [kg]} / \text{výška [m}^2\text{]}$ (Hronek a kol., 2013; převzato).

Výška žen byla změřená při prvním vyšetření pomocí stadiometru (M20313). Tělesná hmotnost byla změřená při každém vyšetření pomocí osobní váhy TanitaRD-953. Pregravidní tělesná hmotnost byla zjištěna při prvním vyšetření.

V tabulce č. 4 je přehled hodnot BMI.

Tabulka 4 Hodnoty BMI

Kategorie	Index tělesné hmotnosti (BMI)
Podváha	< 18,5
Normální váha	18,5 – 24,9
Nadváha	25,0 – 29,9
Obezita 1. stupně	30,0 – 34,9
Obezita 2. stupně	35,0 – 39,9
Obezita 3. stupně	> 40,0

Zdroj: WHO, 2010 (převzato)

BSA

BSA či Body Surface Area (plocha tělesného povrchu) závisí na rychlosti metabolismu, spotřebě kyslíku, srdečním výdeji, glomerulární filtraci a na velikosti orgánů (Wang a kol., 1992).

Plocha tělesného povrchu byla zjištěna pomocí rovnice DuBois a DuBois:
 $BSA = 0,007184 * \text{hmotnost}^{0,725} * \text{výška}^{0,425}$ (Dubois, Dubois, 1916; převzato).

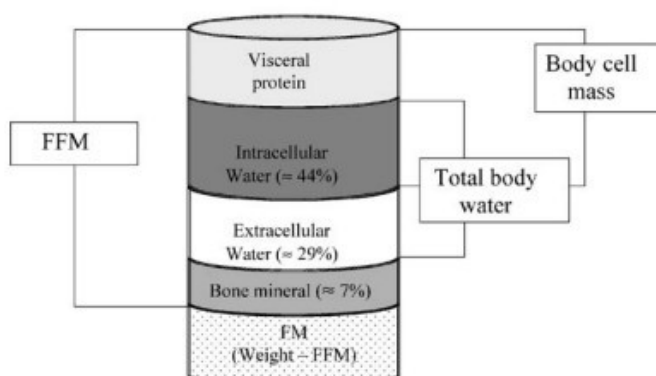
FFM

FFM neboli Fat Free Mass (tukuprostá hmota) obsahuje 72 – 74 % vody a 50 – 60 mmol/kg draslíku u žen, u mužů obsahuje 60 – 70 mmol/kg draslíku. Tukuprostá hmota se skládá z 60 % svalstva, 25 % opěrné a pojivové tkáně a 15 % tvoří vnitřní orgány (Pastucha a kol., 2014).

Tukuprostá hmota byla změřená při každém vyšetření pomocí osobní váhy TanitaRD-953.

Přehled složení tukuprosté hmoty je zobrazen na obrázku č. 8.

Obrázek 8 Složení tukuprosté hmoty



Vysvětlivky: FFM – Fat Free Mass (tukuprostá hmota), Body cell mass – hmota tělesné hmoty, Total body water – celková tělesná voda, Visceral protein – viscerální protein, Intracellular Water – vnitrobuněčná voda, Extracellular Water – mimobuněčná voda, Bone mineral – kostní minerál, FM – Fat Mass (tělesný tuk)

Zdroj: Kyle a kol., 2004 (převzato)

7.1.2 Spirometrické vyšetření

Pro jednotlivé vyšetření byl používán spirometr Otthon, který patří mezi ultrazvukové typy s vysokou přesností měření. Tento spirometr je zobrazen na obrázku č. 9. Před každým měřením probíhá automatická kalibrace přístroje. Spirometr, ultrazvukového typu, je vhodný pro základní i profesionální funkční vyšetření plic. Nejčastěji je tímto spirometrem prováděn screening chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) a astma bronchiale. Ovládání probíhá díky dotykovému displeji či hlasovou interpretací. Přístroj je schopný do své paměti uložit více než 20 000 měření. Výsledné hodnoty naměřených spirometrických parametrů se ukládají do připojeného počítače, kde se vyhodnocují pomocí softwaru ThorSoft. Pro získání záznamu v tištěné formě, je možné propojení s tiskárnou. Výsledky spirometrického vyšetření vždy musejí být porovnány s normálními hodnotami, které vycházejí z antropometrických dat pacienta, vložených do vzorců Evropské respirační společnosti (ERS). Vyhodnocení spirometrických parametrů pomocí softwaru ThorSoft je k nahlédnutí na obrázku č. 10 (Otthon: mobilní spirometr s připojením k PC, 2023; Otthon: User Manual, 2013).

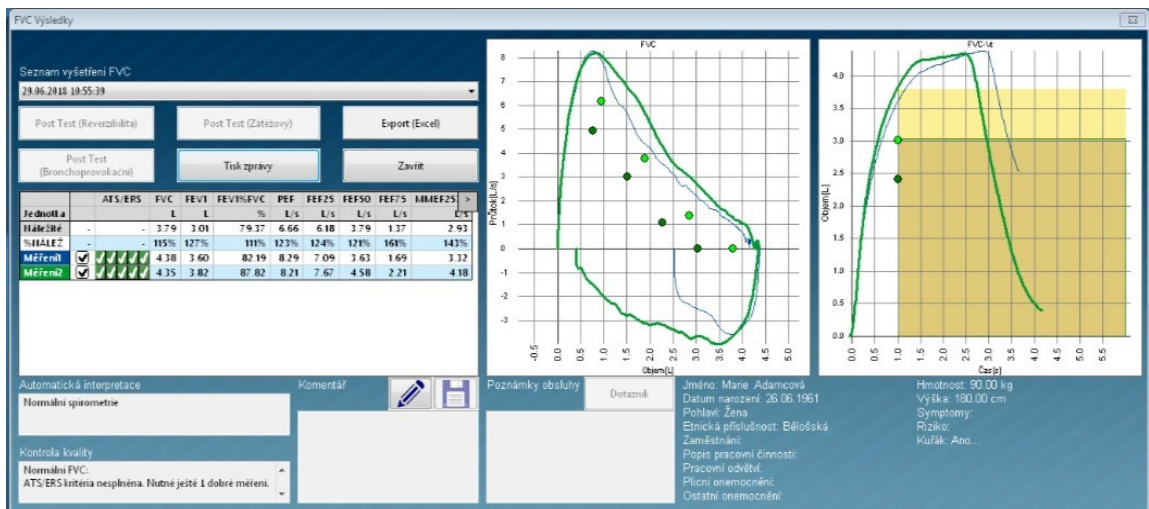
Na začátku spirometrického vyšetření se spirometr pomocí USB kabelu propojil s počítačem, ve kterém se spustil vyhodnocovací software. Do počítače se nejprve musely zadat údaje o pacientce, jako je jméno, datum narození, tělesná hmotnost a výška. Pokud pacientka přišla na další vyšetření, vyhledala se podle jména v databázi. Vždy bylo nutné zadat aktuální váhu a ostatní údaje se jen zkontrolovaly. Následovalo poučení pacientky o průběhu vyšetření. Poté se na spirometr nasadil jednorázový náustek a pacientka si na nos nasadila nosní klip. V tomto okamžiku pacientka provedla hluboký nádech, následovaný intenzivním výdechem. Měření bylo prováděno vestoje a opakovaně, do dosažení přijatelných výsledků pro následné vyhodnocení.

Obrázek 9 Spirometr Otthon



Zdroj: Spirometr Otthon, 2023 (převzato)

Obrázek 10 Vyhodnocení softwarem ThorSoft



Zdroj: Spirometr Otthon, 2023 (převzato a upraveno)

7.1.3 Sledované parametry

V této práci budou vyhodnocovány následující spirometrické parametry:

- 1) **Jednosekundová vitální kapacita (FEV_1)** – vyjadřuje vydechnutý objem vzduchu při první sekundě usilovného výdechu. Jednotkou je litr [l].
- 2) **Usilovná vitální kapacita (FVC)** – představuje objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu vydechnout maximálním výdechem. Objem se uvádí v litrech [l].
- 3) **Vrcholový výdechový průtok (PEF)** – popisuje nejvyšší průtok vzduchu na vrcholu usilovného výdechu za časový interval 0,1 sekundy. Tento parametr se uvádí v jednotkách litr za sekundu [l/s].
- 4) **Tiffeneauův index (FEV_1/FVC)** - určuje přítomnost obstrukce v dýchacích cestách a získá se z hodnot FEV_1 a FVC. Pokud jsou hodnoty 75 % a nižší poukazují na přítomnost obstrukce. Index se uvádí v procentech nebo pomocí hodnot v intervalu 0 – 1.
- 5) **Usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC (FEF25, FEF50, FEF75)** – tyto parametry jsou zaznamenány v různých úrovních vydechnutého objemu FVC. FEF25 představuje výdechový průtok při 25 % vydechnutého objemu FVC. FEF50 při 50 % a FEF75 při 75 % vydechnutého objemu FVC. Výdechové průtoky se uvádí v jednotkách litr za sekundu [l/s].
- 6) **Čas usilovného výdechu FEF (FET)** – zobrazuje čas, za který dojde k usilovnému výdechu průtoků vydechnuté FVC. Jednotkou tohoto parametru jsou sekundy [s].

7.1.4 Statistické zpracování výsledků

Statistické hodnocení bylo provedeno v programu GraphPad Prism (verze 9.5.1). Tabulky byly vytvořeny pomocí programu Microsoft Excel 2013. U získaných dat byla testována normalita D'Agostinovým a Pearsonovým testem normality. U parametrů s normálním rozdělením jsou výsledky uváděny jako průměrná hodnota a směrodatná odchylka. Parametry délka laktace, věk a BMI jsou uváděny jako medián, 25 % a 75 % percentil. Rozdíly mezi sledovanými parametry v jednotlivých obdobích byly testovány pomocí jednocestné ANOVY a Tukeyho testu mnohonásobného porovnání (Tukey's multiple comparisons test). V případě BMI byl (vzhledem k vyloučení normality) použit místo toho Kruskal-Wallisův test a Dunnův test mnohonásobného porovnání. Pro testování závislosti mezi spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích byl použit Pearsonův korelační koeficient R. Hodnocení bylo vytvořeno společně pro všechna období. Jako statisticky významnou jsme zvolili hladinu významnosti $P \leq 0,05$.

8. VÝSLEDKY

8.1 Charakteristika kojících žen

Studie se zúčastnilo 10 kojících žen s mediánem věku 31 let. Nejmladší ženě bylo 29 let a nejstarší 40 let. Průměrná výška těchto žen byla 167 ± 6 cm a jejich průměrná pregravidní hmotnost $65,3 \pm 10,6$ kg.

Ženy po porodu absolvovaly celkem čtyři vyšetření (L1 – L4). Vyšetření L1 probíhalo v mediánu 28 dnů, tedy 1 měsíc po porodu, vyšetření L2 v mediánu 95 dnů, odpovídající 3 měsícům po porodu. Vyšetření L3 se uskutečňovalo v mediánu 181 dnů (6 měsíců po porodu) a vyšetření L4 v mediánu 274 dnů (9 měsíců po porodu).

Výše uvedené hodnoty jsou shrnuty v tabulce č. 5.

V tabulkách č. 6 – 9 jsou zaznamenány hodnoty antropometrických parametrů, mezi které patří tělesná hmotnost, index tělesné hmotnosti, plocha tělesného povrchu a tukuprostá hmota.

Tabulka č. 6 se týká parametru tělesné hmotnosti. Ačkoliv jsme neprokázali významnou změnu aktuální tělesné hmotnosti, tak byl viditelný trend poklesu tělesné hmotnosti, v L4 snížení o 14 % oproti L1. Při vyjádření hmotnosti jako rozdíl oproti pregravidní váze jsme zjistili významně nižší hodnoty v období L3 a L4 ve srovnání s období L1. V období L3 již bylo dosaženo pregravidní tělesné hmotnosti.

Z tabulky č. 7 je patrné, že medián BMI odpovídal normální tělesné hmotnosti. Významné rozdíly BMI mezi obdobími prokázány nebyly. I přes výsledek BMI v mediánu se některé ženy ocitly v jednotlivých obdobích v jiných kategoriích tělesné hmotnosti. Z období L1 patřilo 33 % žen do kategorie nadváha a 17 % žen do kategorie obezita. 14 % žen z L2 bylo v kategorii nadváha a stejné procento žen i v kategorii obezita. Období L3 ukázalo, že 10 % žen patřilo do kategorie nadváha a dalších 10 % žen do kategorie obezita. V L4 bylo 13 % žen v kategorii obezita.

U hodnot plochy tělesného povrchu, v tabulce č. 8, jsme neprokázali statisticky významnou změnu. Ke stejným výsledkům jsme došli i u hodnot tukuprosté hmoty, zobrazených v tabulce č. 9.

Tabulka 5 Přehled vyšetření po porodu

Vyšetření	Dny po porodu [dny]		
	25 % percentil	Medián	75 % percentil
L1	25	28	33
L2	92	95	115
L3	174	181	188
L4	271	274	277

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako medián, 25 % a 75% percentil, L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu

Tabulka 6 Tělesná hmotnost

Vyšetření	Tělesná hmotnost [kg]	
	Aktuální	Rozdíl vs pregravidní
L1	74,4 ± 8,3	5,0 ± 3,6
L2	66,4 ± 9,5	0,7 ± 2,5
L3	64,2 ± 9,4	-1,1 ± 2,9 *L1
L4	64,3 ± 11,3	0,4 ± 3,4 *L1
ANOVA	0,2091	0,0062

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± směrodatná odchylka (SD) a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, *L1 – Tukeyho test mnohonásobného porovnání ($P \leq 0,05$) versus L1

Tabulka 7 Index tělesné hmotnosti (BMI)

Vyšetření	BMI		
	25 % percentil	Medián	75 % percentil
L1	23,0	24,9	29,6
L2	22,2	22,8	26,6
L3	21,2	22,5	24,4
L4	21,1	22,5	24,4
ANOVA	0,1972		

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako medián, 25 % a 75 % percentil a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, BMI – index tělesné hmotnosti

Tabulka 8 Plocha tělesného povrchu (BSA)

Vyšetření	BSA [m ²]
L1	1,85 ± 0,09
L2	1,73 ± 0,12
L3	1,72 ± 0,13
L4	1,71 ± 0,16
ANOVA	0,2178

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, BSA – plocha tělesného povrchu

Tabulka 9 Tukuprostá hmota (FFM)

Vyšetření	FFM [kg]
L1	47,5 ± 4,8
L2	44,9 ± 4,1
L3	44,3 ± 5,1
L4	44,6 ± 5,4
ANOVA	0,6134

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, FFM – tukuprostá hmota

8.2 Hodnocení spirometrických parametrů

Spirometrické parametry jsou v následujících tabulkách vyhodnoceny v absolutních hodnotách i relativně v % predikované hodnoty, která představuje 100 %.

8.2.1 Jednosekundová vitální kapacita

V tabulce č. 10 jsou znázorněny hodnoty jednosekundové vitální kapacity plic. U hodnot FEV₁ nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi obdobími. Všechny hodnoty FEV₁ se pohybují nad 90 % predikované hodnoty.

Tabulka 10 Hodnoty FEV₁ u kojících žen

Vyšetření	FEV ₁ [l]	FEV ₁ [%]
L1	3,13 ± 0,47	98 ± 14
L2	3,16 ± 0,41	104 ± 14
L3	3,16 ± 0,44	103 ± 15
L4	3,10 ± 0,41	101 ± 14
ANOVA	0,9913	0,8982

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, FEV₁ – jednosekundová vitální kapacita

8.2.2 Usilovná vitální kapacita

Z tabulky č. 11 je vidět trend poklesu hodnot FVC během kojení. Nicméně pokles hodnot nebyl statisticky významný. Hodnocení oproti predikované hodnotě ukázalo, že jsou všechny hodnoty FVC nad 90 % predikované hodnoty.

Tabulka 11 Hodnoty FVC u kojících žen

Vyšetření	FVC [l]	FVC [%]
L1	3,75 ± 0,33	96 ± 10
L2	3,63 ± 0,28	101 ± 8
L3	3,61 ± 0,43	99 ± 12
L4	3,45 ± 0,44	96 ± 12
ANOVA	0,5637	0,7910

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, FVC – usilovná vitální kapacita

8.2.3 Vrcholový výdechový průtok

Tabulka č. 12 obsahuje vyhodnocené hodnoty PEF během kojení. Mezi vyšetřeními L1 a L2 je trend mírného poklesu hodnot PEF. Následně došlo k trendu zvýšení hodnot PEF a to od vyšetření L2. Tyto změny vrcholového výdechového průtoku nejsou statisticky významné. Hodnoty PEF se pohybují nad 85 % predikované hodnoty.

Tabulka 12 Hodnoty PEF u kojících žen

Vyšetření	PEF [l/s]	PEF [%]
L1	5,78 ± 1,13	86 ± 16
L2	5,73 ± 0,98	89 ± 16
L3	5,95 ± 1,22	90 ± 17
L4	6,12 ± 1,20	93 ± 16
ANOVA	0,9111	0,8805

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, PEF – vrcholový výdechový průtok

8.2.4 Tiffeneaův index (FEV₁/FVC)

Z tabulky č. 13 lze vyloučit přítomnost obstrukce u vyšetřovaných kojících žen (hodnoty ≤ 75 % určují přítomnost obstrukce). Rozdíly hodnot FEV₁/FVC mezi jednotlivými vyšetřeními nejsou statisticky významné. Všechny hodnoty Tiffeneaova indexu jsou nad 100 % predikované hodnoty.

Tabulka 13 Hodnoty FEV₁/FVC u kojících žen

Vyšetření	FEV ₁ /FVC	FEV ₁ /FVC [%]
L1	83 ± 7	102 ± 12
L2	87 ± 8	102 ± 9
L3	88 ± 7	104 ± 9
L4	90 ± 7	106 ± 9
ANOVA	0,4531	0,8268

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, FEV₁ – jednosekundová vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita

8.2.5 Usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC a čas usilovného výdechu FEF

Tabulka č. 14 obsahuje hodnoty usilovného výdechového průtoku vydechnuté FVC, a to výdechový průtok při 25 % FVC, 50 % FVC a 75 % FVC. Dále hodnoty času usilovného výdechu FEF.

U hodnot FEF25 a FEF50 došlo k trendu růstu od L2. Při FEF75 byl nejprve trend růstu mezi L1 a L2, dále od L2 docházelo k trendu poklesu hodnot. U středního výdechového průtoku (FEF25-75) byl zjištěn mezi L1 a L2 trend poklesu, dále od L2 trend růstu. Čas usilovného výdechu FEF (FET) měl trend střídavého poklesu a růstu mezi jednotlivými vyšetřeními.

Výsledné hodnoty se pohybují nad 80 % predikované hodnoty. Nicméně změny jednotlivých hodnot nejsou statisticky významné.

Tabulka 14 Hodnoty FEF25, FEF50, FEF75 A FET u kojících žen

Spirometrický parametr	Vyšetření				
	L1	L2	L3	L4	ANOVA
FEF25 [l/s]	5,17 ± 0,99	5,15 ± 1,23	5,49 ± 1,39	5,74 ± 1,28	0,7920
FEF50 [l/s]	3,80 ± 1,26	3,73 ± 1,09	4,18 ± 1,17	4,33 ± 1,12	0,7104
FEF75 [l/s]	1,78 ± 0,96	2,21 ± 0,69	2,20 ± 0,86	2,18 ± 0,69	0,7667
FEF25-75 [l/s]	3,39 ± 0,51	2,94 ± 1,20	3,29 ± 1,02	3,56 ± 0,99	0,6913
FET [s]	3,77 ± 1,96	2,76 ± 1,67	2,89 ± 1,64	2,27 ± 0,97	0,4262
FEF25 [%]	83 ± 23	82 ± 12	87 ± 23	90 ± 18	0,9169
FEF50 [%]	105 ± 39	90 ± 20	103 ± 28	111 ± 25	0,7311
FEF75 [%]	113 ± 65	108 ± 46	125 ± 48	128 ± 38	0,9103

Vysvětlivky: výsledky jsou uvedeny jako průměr ± SD a *P* – hodnota (ANOVA), L1 – vyšetření v období přibližně 1 měsíc po porodu, L2 – vyšetření v období přibližně 3 měsíce po porodu, L3 – vyšetření v období přibližně 6 měsíců po porodu, L4 – vyšetření v období přibližně 9 měsíců po porodu, FEF – usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC, FET – čas usilovného výdechu FEF

8.3 KORELACE

Korelace se spirometrickým parametrem FEV_1 v absolutních i relativních hodnotách jsou uvedené v tabulce č. 15. S FEV_1 koreluje příjem hořčíku a vitamínu A z potravinových doplňků. FEV_1 vyjádřené v % predikované hodnoty koreluje pouze s příjmem hořčíku. V tomto případě jde o negativní korelace. Dále tabulka popisuje korelaci FVC v absolutních hodnotách s příjmem vitamínu A. U tohoto spirometrického parametru se jedná o negativní korelaci. Jako další byla zjištěna korelace mezi FEV_1/FVC v relativních hodnotách a příjmem hořčíku z potravinových doplňků. Jedná se konkrétně o negativní korelaci. Korelace spirometrického parametru FET v absolutních hodnotách s příjmem vitamínu A je pozitivní.

V tabulce č. 16 jsou uvedené korelace se spirometrickými parametry FEF50, FEF75 v absolutních i relativních hodnotách. S FEF50 koreluje příjem hořčíku, vitamínu D a vitamínu C. Tyto korelace jsou negativní. S FEF75 koreluje negativně příjem hořčíku a pozitivně příjem vitamínu B₆. FEF75 formulován v % predikované hodnoty koreluje s příjmem vápníku, hořčíku a vitamínu E. Jde o pozitivní korelace.

Tabulka 15 Korelace se spirometrickými parametry FEV₁, FVC, FEV₁/FVC a FET v absolutních či relativních hodnotách

Spirometrický parametr	Mikronutrient	R	P
FEV ₁ [l]	Mg [mg]	-0,9369	0,0001
	Vitamín A – retinol [μg]	-0,5585	0,0379
FEV ₁ [%]	Mg [mg]	-0,6839	0,0292
FVC [l]	Vitamín A – retinol [μg]	-0,5499	0,0416
FEV ₁ /FVC [%]	Mg [mg]	-0,6474	0,0430
FET [s]	Vitamín A – retinol [μg]	0,6738	0,0082

Vysvětlivky: FEV₁ – jednosekundová vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV₁/FVC – Tiffeneauův index, FET – čas usilovného výdechu FEF, Mg – hořčík, R – Pearsonův korelační koeficient, P – hladina statistické významnosti

Tabulka 16 Korelace se spirometrickými parametry FEF50, FEF75 v absolutních i relativních hodnotách

Spirometrický parametr	Mikronutrient	R	P
FEF50 [l/s]	Mg [mg]	-0,7690	0,0154
	Vitamín D – kalciferol [μg]	-0,7109	0,0020
	Vitamín C – kys. askorbová [mg]	-0,5354	0,0326
FEF75 [l/s]	Mg [mg]	-0,8890	0,0013
	Vitamín B₆ – pyridoxin [mg]	0,5156	0,0341
FEF50 [%]	Ca [mg]	0,7661	0,0266
	Mg [mg]	0,9183	0,0097
	Vitamín E – tokoferol [mg]	0,7811	0,0221

Vysvětlivky: FEF50, FEF75 – usilovné výdechové průtoky vydechnuté FVC, Mg – hořčík, Ca – vápník, R – Pearsonův korelační koeficient, P – hladina statistické významnosti

9. DISKUSE

Z výsledků naší studie vyplývá, že hodnoty spirometrických parametrů (FEV_1 , FVC, PEF, FEV_1/FVC) se u kojících žen statisticky významně nemění a odpovídají fyziologickým hodnotám. Dosud byly publikovány studie týkající se zdravotních účinků kojení pro tělo matky, ale žádné pro spirometrické parametry.

Poznatky týkající se restriktivního spirometrického vzorce u kojících žen byly pozorovány v průřezové studii Janga. Průřezová studie prokázala snížený výskyt restriktivního spirometrického vzorce u kojících žen. Hodnoty FEV_1 , FVC a procento FVC byly u kojících žen vyšší oproti nekojícím ženám. A jako další poznatek vyhodnotila, že kojení může mít pozitivní vliv na plicní funkce kojících matek (Jang a kol., 2022). Jangovy studie se zúčastnily ženy starší 40 let, zatímco naše studie sledovala ženy mladšího věku.

Studie týkající se spirometrických parametrů (FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC) u těhotných žen neprokázala, stejně jako naše studie, žádný statisticky významný rozdíl. Naopak u hodnot PEF došlo na konci třetího trimestru ke statisticky významnému poklesu (Kočvarová, 2022).

Vzhledem k nedostatku poznatků o spirometrických parametrech u kojících žen by bylo vhodné je doplnit dalšími studiemi.

Dalším cílem práce bylo stanovit faktory, které souvisely se změnami spirometrických parametrů. Doposud nebyly publikovány poznatky o korelaci mezi spirometrickými parametry a mikronutrienty v potravních doplňcích u kojících žen. Dosavadní studie se zabývají pouze příjmem mikronutrientů kojících či těhotných žen. Z naší studie se tedy jedná o nové poznatky, které jsme získali korelační analýzou.

Významné korelace jsme našli mezi vitamínem A a spirometrickým parametrem FEV_1 a FVC, kdy se jednalo o negativní korelaci. Zatímco s parametrem FET o korelaci pozitivní.

Jak uvádí ve svém článku Hendrychová a Malý, vitamín A je důležitý pro maturaci plic (Hendrychová, Malý, 2013). Z tohoto poznatku lze chápat, že vitamín A je důležitý pro plicní funkce. V naší studii jsme došli u parametrů FEV₁ a FVC ke vztahu negativní korelace. Avšak hodnoty všech spirometrických parametrů, měřených naší studií, jsou zcela fyziologické.

Další významnou negativní korelaci jsme zaznamenali mezi spirometrickým parametrem FEV₁, FEV₁/FVC a příjmem hořčičku.

De Baaij ve svém článku popisuje roli hořčičku v plicích, kterou dělí na tři úrovně. Hořčík působí vazodilatačním a bronchodilatačním účinkem. Dále ovlivňuje uvolňování acetylcholinu a histaminu a jako poslední má protizánětlivý účinek (De Baaij a kol., 2015). Z tohoto poznatku můžeme považovat příjem hořčičku za přínosný pro plicní funkce. Zejména důležitost pro pacienty s onemocněním astma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí. V naší studii jsme vyloučili přítomnost těchto onemocnění u kojících žen, a to pomocí Tiffeneauova indexu.

Po doplnění dalšími studii by tento vztah, mezi spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích, mohl přinést další poznatky o vlivu přijatých mikronutrientů na plicní funkce kojících žen.

Dle mého názoru nemá význam provádět spirometrické vyšetření u všech kojících žen. Vzhledem k tomu, že jsou naše výsledky měřených spirometrických parametrů zcela fyziologické. Význam spirometrického měření u kojících žen vidím pouze v indikovaných případech, kdy mají potíže s dýchací soustavou.

10. ZÁVĚR

Naše studie se zabývala měřením spirometrických parametrů FEV₁, FVC, PEF a FEV₁/FVC u kojících žen. Cílem bylo vyhodnotit změny spirometrických parametrů a určit faktory, které s nimi souvisely. Stanovovali jsme závislost mezi spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích u kojících žen.

U sledovaných parametrů jsme nezjistili statisticky významnou změnu mezi jednotlivými obdobími, všechny hodnoty odpovídaly fyziologickým hodnotám.

Korelační analýzou jsme prokázali pozitivní i negativní asociace mezi sledovanými spirometrickými parametry a příjmem mikronutrientů v potravních doplňcích. Negativní korelaci jsme prokázali mezi příjmem vitamínu A a spirometrickými parametry FEV₁, FVC. Další negativní korelaci mezi spirometrickým parametrem FEV₁, FEV₁/FVC a příjmem hořčíku. Pozitivní korelaci jsme našli mezi parametrem FET a příjmem vitamínu A.

11. POUŽITÉ ZKRATKY

Zkratka	Český význam	Anglický význam
ATS	Americká hrudní společnost	American thoracic society
BMI	Index tělesné hmotnosti	Body Mass Index
BSA	Plocha tělesného povrchu	Body Surface Area
ERS	Evropská respirační společnost	European respiratory society
ERV	Expirační rezervní objem	Expiratory reserve volume
EV	Extrapolovaný objem	Extrapolated volume
FEF	Usilovný výdechový průtok vydechnuté FVC	Forced expiratory flow
FEF25	Usilovný výdechový průtok vydechnutých 25 % FVC	Forced expiratory flow rate of 25 % FVC
FEF50	Usilovný výdechový průtok vydechnutých 50 % FVC	Forced expiratory flow rate of 50 % FVC
FEF75	Usilovný výdechový průtok vydechnutých 75 % FVC	Forced expiratory flow rate of 75 % FVC
FEF25-75	Střední výdechový průtok vydechnuté FVC	Mean expiratory flow rate of exhaled FVC
FET	Čas usilovného výdechu	Forced expiratory time
FEV₁	Jednosekundová vitální kapacita	Forced expiratory volume in 1 second
FEV₁/FVC	Tiffeneauův index (poměr sekundové kapacity a usilovné vitální kapacity)	Tiffeneau index
FFM	Tukuprostá hmota	Fat Free Mass
FRC	Funkční reziduální kapacita	Functional residual capacity
FVC	Usilovná vitální kapacita	Forced vital capacity

H₂O	Chemická značka vody	Water
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc	Chronic obstructive pulmonary disease
IRV	Inspirační rezervní objem	Inspiratory reserve volume
L1	1. vyšetření, 1 měsíc po porodu	-
L2	2. vyšetření, 3 měsíce po porodu	-
L3	3. vyšetření, 6 měsíců po porodu	-
L4	4. vyšetření, 9 měsíců po porodu	-
MV	Klidová minutová ventilace	Minute resting ventilation
MVV	Maximální usilovná ventilace	Maximum voluntary ventilation
P	Hladina významnosti statistických testů	-
PEF	Vrcholový výdechový průtok	Peak expiratory flow
R	Pearsonův korelační koeficient	-
RV	Reziduální objem	Residual volume
TLC	Totální plicní kapacita	Total lung capacity
USB	Univerzální datová sběrnice	Universal Serial Bus
VC	Vitální kapacita plic	Vital capacity
V_T	Dechový objem	Tidal volume

12. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Parciální tlaky kyslíku a oxidu uhličitého.....	14
Tabulka 2 Statické a dynamické veličiny.....	18
Tabulka 3 Doporučená denní dávka vitamínů pro kojící ženy.....	31
Tabulka 4 Hodnoty BMI.....	39
Tabulka 5 Přehled vyšetření po porodu.....	46
Tabulka 6 Tělesná hmotnost.....	47
Tabulka 7 Index tělesné hmotnosti (BMI).....	48
Tabulka 8 Plocha tělesného povrchu (BSA).....	48
Tabulka 9 Tukuprostá hmota (FFM).....	49
Tabulka 10 Hodnoty FEV ₁ u kojících žen.....	50
Tabulka 11 Hodnoty FVC u kojících žen.....	51
Tabulka 12 Hodnoty PEF u kojících žen.....	52
Tabulka 13 Hodnoty FEV ₁ /FVC u kojících žen.....	53
Tabulka 14 Hodnoty FEF ₂₅ , FEF ₅₀ , FEF ₇₅ A FET u kojících žen.....	55
Tabulka 15 Korelace se spirometrickými parametry FEV ₁ , FVC, FEV ₁ /FVC a FET v absolutních či relativních hodnotách.....	57
Tabulka 16 Korelace se spirometrickými parametry FEF ₅₀ , FEF ₇₅ v absolutních i relativních hodnotách.....	58

13. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Dýchací soustava	12
Obrázek 2 Výměna dýchacích plynů	14
Obrázek 3 Křivka objem/čas	24
Obrázek 4 Dýchací abnormality – křivka objem/čas	24
Obrázek 5 Křivka průtok/objem.....	25
Obrázek 6 Dýchací abnormality – křivka průtok/objem.....	26
Obrázek 7 Involuce dělohy	34
Obrázek 8 Složení tukuprosté hmoty	40
Obrázek 9 Spirometr Otthon	42
Obrázek 10 Vyhodnocení softwarem ThorSoft	42

14. POUŽITÁ LITERATURA

1. ANDREAS, N. J. – KAMPMANN, B. – MEHRING LE-DOARE, K. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early human development*, 2015; 91(11): 629-635. Dostupné z: doi:10.1016/j.earlhumdev.2015.08.013
2. BINDER, T. – HORÁK, J. – MRŠTINOVÁ, M. – KLOZOVÁ, R. – ŠPÁLOVÁ, I. – VAVŘINKOVÁ, B. – VLK, R. *Porodnictví*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2011. s. 81-87. ISBN 978-80-246-1907-1.
3. BLOCH, K. E. Spirometrie in der Praxis. *Praxis*, 2003; 92(39): 1617-1624. Dostupné z: doi:10.1024/0369-8394.92.39.1617
4. Celostnimedica: Vitamín A [online]. 2013 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://www.celostnimedica.cz/vitamin-a.htm>
5. Celostnimedica: Vitamín B6 [online]. 2013 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://www.celostnimedica.cz/vitamin-b6.htm>
6. CLARKE, B. L. – KHOSLA, S. Female reproductive system and bone. *Archives of biochemistry and biophysics*, 2010; 503(1): 118-128. Dostupné z: doi:10.1016/j.abb.2010.07.006
7. CRIÉE, C.-P. – BAUR, X. – BERDEL, D. – BÖSCH, D. – GAPPA, M. – HAIDL, P. – HUSEMANN, K. – JÖRRES, R. A. – KABITZ, H.-J. – KARDOS, P. – KÖHLER, D. – MAGNUSSEN, H. – MERGET, R. – MITFESSEL, H. – NOWAK, D. – OCHMANN, U. – SCHÜRMAN, W. – SMITH, H.-J. – SORICHTER, S. – VOSHAAR, T. – WORTH, H. Leitlinie zur Spirometrie. *Pneumologie*, 2015; 69(03): 147-164. Dostupné z: doi:10.1055/s-0034-1391345
8. ČERMÁKOVÁ, V. – TEPLÁ, M. Dýchání a dýchací řetězec [online]. 2018 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: [Dychaci_retezec.pdf](#) (studiumbiochemie.cz)
9. ČIHÁK, R. *Anatomie 2*. 3. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. s. 186-262. ISBN 978-80-247-4788-0.

10. DE BAAIJ, J. H. F. - HOENDEROP, J. G. J. - BINDELS, R. J. M. Magnesium in Man: Implications for Health and Disease. *Physiological Reviews*, 2015; 95(1): 1–46.
Dostupné z: doi:10.1152/physrev.00012.2014
11. DUBOIS, D. – DUBOIS, EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med*, 1916; 17: 863-871.
12. DUŠOVÁ, B. – HERMANNOVÁ, M. – JANÍKOVÁ, E. – SALOŇOVÁ, R. Edukace v porodní asistenci. 1. vydání. Praha: Grada, 2019. s. 89-96, 106-112. ISBN 978-80-271-0836-7.
13. DYLEVSKÝ, I. Funkční anatomie. 1. vydání. Praha: Grada, 2009. s. 347-353. ISBN 978-80-247-3240-4.
14. FAIT, T. Šestinedělí. Moderní babictví 9 [online]. 2006 [cit. 2023-01-19].
Dostupné z: <https://www.levret.cz/publikace/casopisy/mb/2006-9/?pdf=67>
15. FENWICK, E. Velká kniha o matce a dítěti: praktická příručka o těhotenství, porodu a péči o dítě do 3 let. České vydání. Bratislava: Perfekt, 1992. s. 96. ISBN 80-85261-21-9.
16. FONTANA, J. – TRNKA, J. – MAĎA, P. – IVÁK, P. – LAVRÍKOVÁ, P. – NOVÁKOVÁ, L. – PAVELKA, M. – ŠAJDÍKOVÁ, M. Funkce buněk a lidského těla: Dýchací soustava [online]. 2014 [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <http://fbt.cz/skripta/>
17. Gold Spirometry guide: Spirometry for health care providers. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [online]. 2016 [cit. 2022-12-14].
Dostupné z: <https://goldcopd.org/gold-spirometry-guide/>

18. HÁJEK, Z. – ČECH, E. – MARŠÁL, K. – BINDER, T. – BLÁHA, J. – CALDA, P. – CIBULA, D. – ČEPICKÝ, P. – ELIÁŠ, P. – FAIT, T. – FUČÍKOVÁ, T. – FANTA, M. – GERYCH, P. – KREJČÍ, V. – KUŽEL, D. – LIŠKA, K. – MARTAN, A. – MĚCHUROVÁ, A. – MAŠATA, J. – PAŘÍZEK, A. – PILKA, L. – ROZTOČIL, A. – SRP, B. – ŠTEMBERA, Z. – TOŠNER, J. – VELEBIL, P. – VĚTR, M. – ZÁHUMENSKÝ, J. – ZIKMUND, J. – ŽIŽKA, Z. Porodnictví. 3. zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2014. s. 208-211, 449. ISBN 978-80-247-4529-9.
19. HENDRYCHOVÁ, T. – MALÝ, J. Specifika potřeby vitaminů u zdravých těhotných a kojících žen, dětí a seniorů. Praktické lékárenství, 2013; 9(4): 196-200. Dostupné z: lek_04_13.indd (solen.cz)
20. HRONEK, M. Význam vitaminů a jejich použití v době gravidity a laktace. Praktické lékárenství, 2006; 2(2): 102-106. Dostupné z: pl_02_06.indd (solen.cz)
21. HRONEK, M. – KUDLÁČKOVÁ, Z. – KOVAŘÍK, M. – NĚMEČKOVÁ, I. – NACHTIGAL, P. Praktická cvičení z morfologie a fyziologie pro posluchače Farmaceutické fakulty. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2013. s. 57-66, 69-70. ISBN 978-80-246-2293-4.
22. CHAUHAN, G. – TADI, P. Physiology, postpartum changes [online]. StatPearls Publishing, 2020 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: Physiology, Postpartum Changes - StatPearls - NCBI Bookshelf (cuni.cz)
23. CHLUMSKÝ, J. Doporučení sekce patofyziologie dýchání pro dezinfekci přístrojů k měření základních plicních funkcí [online]. 2019 [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: 10_3_Doporuceni_Sekce_patofyziol_dychni_dezinfekce_pristr(2).pdf
24. CHLUMSKÝ, J. – FIŠEROVÁ, J. – SATINSKÁ, J. – ZINDR, V. – KOBLÍŽEK, V. – KŘEPELKA, J. Doporučený postup pro interpretaci základních vyšetření plicních funkcí [online]. 2006 [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: 10_1_DP_interpretaci_zakladnich_vysetreni_plicnich_funkci(1).pdf

25. JANG, H. – KWON, S. – LEE, B. – KIM, G. – CHAE, W. – JANG, S. Association between Breastfeeding and Restrictive Spirometric Pattern in Woman Aged over 40 Years: A Cross – Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022; 19(23): 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph192316291
26. JOUANNE, M. – ODDOUX, S. – NOËL, A. – VOISIN-CHIRET, A. S. Nutrient requirements during pregnancy and lactation. *Nutrients*, 2021; 13(2): 692. Dostupné z: doi:10.3390/nu13020692
27. KOCIÁNOVÁ, J. Spirometrie – základní vyšetření funkce plic. *Vnitřní lékařství*, 2017; 63(11): 889-894. Dostupné z: Spirometry - basic examination of the lung function (casopisvnitrnilekarstvi.cz)
28. KOČVAROVÁ, M. Hodnocení spirometrických parametrů těhotných žen. Hradec Králové, 2022. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Katedra biologických a lékařských věd, 2022-06-02.
29. KŘIVÁNKOVÁ, M. – HRADOVÁ, M. Somatologie. 1. vydání. Praha: Grada, 2009. s. 98-101. ISBN 978-80-247-2988-6.
30. KUDLOVÁ, E. Význam dlouhodobého kojení. *Neonatologické listy*, 2013; 19(1): 34-36. Dostupné z: neolisty20131.pdf (neonatology.cz)
31. KUDLOVÁ, E. – MYDLILOVÁ, A. Výživové poradenství u dětí do dvou let. 1. vydání. Praha: Grada, 2005. s. 81-83. ISBN 80-247-1039-0.
32. KYLE, U. G. – BOSAEUS, I. – DE LORENZO, A. D. – DEURENBERG, P. – ELIA, M. – GÓMEZ, J. M. – HEITMANN, B. L. – KENT-SMITH, L. – MELCHIOR, J.-C. – PIRLICH, M. – SCHARFETTER, H. – SCHOOLS, A. M. W. J. – PICHARD, C. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clinical nutrition*, 2004; 23(5): 1226-1243. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2004.06.004
33. Laktační liga. Kojení je právem dítěte i matky. Zkušenosti a podpora [online]. © 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: <http://www.kojeni.cz/dokumenty/>

34. LAMB, K. – THEODORE, D. – BHUTTA, BS. Spirometry [online]. StatPearls Publishing, 2021 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: Spirometry - StatPearls - NCBI Bookshelf (cuni.cz)
35. MAREK, V. Nová doba porodní: život před životem, porod jako zázrak, první tři minuty a jak dál: přirozený porod jako cesta ke společnosti bez násilí. Praha: Eminent, 2002. 264 s. ISBN 807281-090-1.
36. MAZÚCHOVÁ, L. – MASKÁLOVÁ, E. – DIVOKOVÁ, D. Úspěšné kojení: sebeúčinnost matek. 1. vydání. Praha: Grada, 2022. s. 4-6. ISBN 978-80-271-3390-1.
37. MYDLILOVÁ, A. Přirozená výživa novorozence – kojení – hlavní zásady. *Pediatric pro praxi*, 2003; 128-132. Dostupné z: Ped_03_03.indd (pediatricpropraxi.cz)
38. MYDLILOVÁ, A. Kojení donošených novorozenců. *Česká gynekologie*, 2011; 76: 44-46. Dostupné z: Kojení DONOŠENÝCH' (neonatology.cz)
39. Naše výživa: Mikronutrienty [online]. © 2010 – 2020 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://www.nasevyziva.cz/sekce-mikronutrienty/clanek-mikronutrienty-562.html>
40. NOVOSAD, P. Vápník a vitamin D u primární a sekundární prevence osteoporózy. *Medicína pro praxi*, 2017; 14(5): 217-223. Dostupné z: Calcium and vitamin D in primary and secondary prevention of osteoporosis (solen.cz)
41. OREL, M. Anatomie a fyziologie lidského těla: pro humanitní obory. 1. vydání. Praha: Grada, 2019. s. 194-202. ISBN 978-80-271-0531-1.
42. Otthon: mobilní spirometr s připojením k PC [online]. COMPEK MEDICAL SERVICES, © 1993 – 2023 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: https://www.compek.cz/signys_data/eshop/prospekty/uscom/produktovy-list-THOR-Otthon_2020.pdf

43. Otthon: User Manual [online]. THOR Laboratories, 2013 [cit. 2023-03-15].
Dostupné
z: <https://www.gimaitaly.com/DocumentiGIMA/Manuali/EN/M33682EN.pdf>
44. PAŘÍZEK, A. Kniha o těhotenství a porodu. 2. vydání. Praha: Galén, 2006. 414 s.
ISBN 80-7262-411-3.
45. PASTUCHA, D. – BARTŮŇKOVÁ, S. – FILIPČÍKOVÁ, R. – GALLO, J. – HAVLÍČEK, P. – HYJÁNEK, J. – KALINA, R. – KONEČNÝ, P. – LANGER, F. – MARÁČEK, R. – MALINČÍKOVÁ, J. – PASTUCHA, D. – PŘIDALOVÁ, M. – SOVOVÁ, E. – ŠAFÁŘ, M. Tělovýchovné lékařství: Vybrané kapitoly. 1. vydání. Praha: Grada, 2014, s. 85-108. ISBN 978-80-247-4837-5.
46. PROCHÁZKA, I. Časný záchyt CHOPN v ordinaci praktického lékaře, význam a využití spirometrie v primární péči. *Medicína pro praxi*, 2020; 17(4): 234-240.
Dostupné z: Solen_med-202004-0005 (1).pdf
47. ROKYTA, R. – BERNÁŠKOVÁ, K. – FRANĚK, M. – FRICOVÁ, J. – JURČOVIČOVÁ, J. – KOZÁK, T. – KŘÍŽ, N. – MAREŠ, J. – MATĚJOVSKÁ, I. – NOHEJLOVÁ, K. – PEKÁRKOVÁ, I. – POMETLOVÁ, M. – ROKYTA, P. – ROKYTOVÁ, V. – ŠLAMBEROVÁ, R. – ŠTOFKOVÁ, A. – YAMAMOTOVÁ, A. Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi. 1. vydání. Praha: Grada, 2015. s. 193-195. ISBN 978-80-247-4867-2.
48. ROKYTOVÁ, V. Fyziologické šestinedělí. In: Čech, Hájek, Maršál a kol., *Porodnictví*, 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2006: 153-160.
49. ROZTOČIL, A. – BÁČA, V. – BINDER, T. – CALDA, P. – CVRČEK, P. – DOLEŽAL, A. – DRŠKA, V. – DVOŘÁKOVÁ, V. – HOŘÍN, P. – HOŘÍNOVÁ, V. – HUVAR, I. – MAJER, J. – NAVRÁTILOVÁ, D. – KUČERA, M. – PAŘÍZEK, A. – PLAVKA, R. – PESCHOUT, R. – PRUDIL, L. – ROZTOČILOVÁ, S. – ŘÍHOVÁ, M. – STRAŇÁK, Z. – ŠIMETKA, O. – ŠTEMBERA, Z. – VALOVÁ, A. – VAVŘÍNKOVÁ, B. – VELEBIL, P. – VRUBLOVÁ, Y. – ZEMANDLOVÁ, A. *Moderní porodnictví*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2017. s. 215-229. ISBN 978-80-247-5753-7.

50. ROZTOČIL, A. – BINDER, T. – CALDA, P. – HOŘÍN, P. – HOŘÍNOVÁ, V. – HUVAR, I. – KUČERA, M. – MAJER, J. – PESCHOUT, R. – STRAŇÁK, Z. – ŠTEMBERA, Z. – VALOVÁ, A. – VAVŘÍNKOVÁ, B. – VELEBIL, P. Porodnictví v kostce. 1. vydání. Praha: Grada, 2020. s. 143-166. ISBN 978-80-271-2098-7.
51. SLAVÍKOVÁ, J. – ŠVÍGLEROVÁ, J. Fyziologie dýchání. Praha: Karolinum, 2012. s. 9-10, 16-20. ISBN 978-80-246-2065-7.
52. SLEZÁKOVÁ, L. – ANDRÉSOVÁ, M. – KADUCHOVÁ, P. – ROUČOVÁ, M. – STAROŠTÍKOVÁ, E. Ošetřovatelství v gynekologii a porodnictví. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2017. s. 229-231. ISBN 978-80-271-0214-3.
53. Spirometr Otthon [online]. COMPEK MEDICAL SERVICES, © 1993 – 2023 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: https://www.compek.cz/e-shop/spirometr-otthon_701-021.html#tab-description
54. Společnost pro výživu, z.s. Referenční hodnoty pro příjem živin. 2. vydání. Praha: Výživaservis s.r.o, 2019. s. 71, 158, 176. ISBN 978-80-906659-3-4.
55. ŠAFRÁNKOVÁ, A. – NEJEDLÁ, M. Interní ošetřovatelství I. 1. vydání. Praha: Grada, 2006. s. 36-38. ISBN 80-247-1148-6.
56. VELEMÍNSKÝ, M. Milá maminko, tatínku...: těhotenství, porod, péče o novorozence. 1. vydání. České Budějovice: Dona, 1993. s. 58-63. ISBN 80-85463-24-5.
57. WANG, Y. – MOSS, J. – THISTED, R. Predictors of body surface area. Journal of clinical anesthesia, 1992; 4(1): 4-10. Dostupné z: doi:10.1016/0952-8180(92)90111-d
58. World Health Organization. A healthy lifestyle – WHO recommendations [online]. 2010 [cit. 2022-12-19]. Dostupné z: A healthy lifestyle - WHO recommendations

59. WIDER, J. Pozor! Jak se nezbláznit po porodu, aneb, Jak po narození dítěte získat zpět svou postavu, fyzické a duševní zdraví a obnovit sexuální život. Praha: Metafora, 2009. 240 s. ISBN 978-80-7359-202-8.
60. WILHELMOVÁ, R. – KAŠOVÁ, L. – DOUBEK, R. – JANKŮ, P. – KAMENÍKOVÁ, M. – SEDLICKÁ, N. – HRUBAN, L. – HENDRYCH LORENZOVÁ, E. – HANUŠOVÁ, Z. Vybrané kapitoly Porodní asistence I a II. Fyziologické šestinedělí. Lékařská fakulta Masarykovy univerzity [online]. © 2021 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps20/porodni_asistence/web/pages/13_01_somaticke_zmeny.html
61. ZADÁK, Z. – TICHÁ, A. – HYŠPLER, R. Suplementace hořčíku – farmakologické mechanismy, metody podání a pasti. Klinická Farmakologie a Farmacie, 2017; 31(3): 16-18. Dostupné z: Magnesium supplementation: pharmacological mechanisms, routes of administration, and pitfalls (solen.cz)