

# **Bakalářská práce**

**2019**

**Krejčová Vendula**

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Bakalářská práce**

**Změny porodnosti**

**během neolitické demografické tranzice:**

**relativní metabolická zátěž kojení**

**Vendula Krejčová**

Plzeň 2019

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra antropologie

**Studijní program Antropologie**

**Studijní obor Sociální a kulturní antropologie**

**Bakalářská práce**

**Změny porodnosti**

**během neolitické demografické tranzice:**

**relativní metabolická zátěž kojení**

**Vendula Krejčová**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Patrik Galeta, Ph.D.

Katedra antropologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2019

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu.

*Plzeň, 2019*

.....

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce Mgr. Patrikovi Galetovi, Ph.D., za jeho cenné rady a ochotu při psaní mé bakalářské práce.

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MEZOLIT A NEOLIT .....</b>	<b>4</b>
	3.1 Mezolit .....	4
	3.2 Neolit .....	5
	3.3 Šíření zemědělství do Evropy .....	7
<b>4</b>	<b>NEOLITICKÁ DEMOGRAFICKÁ TRANZICE .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ZMĚNY PORODNOSTI .....</b>	<b>12</b>
	5.1 Přímé a nepřímé determinanty ovlivňující porodnost .....	12
	5.1.1 Délka poporodní amenorei .....	14
	5.1.1.1 Laktační amenorea .....	15
	5.1.2 Podíl vdaných žen .....	24
	5.1.3 Antikoncepce .....	16
	5.1.4 Umělé přerušování těhotenství.....	17
	5.2 Plodnost a vliv onemocnění.....	17
<b>6</b>	<b>ÚMRTNOST V NEOLITU.....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>RELATIVNÍ METABOLICKÁ ZÁTĚŽ ŽEN .....</b>	<b>24</b>
	7.1 Energetická bilance žen .....	26
	7.2 Metabolická zátěž žen a plodnost .....	27
	7.3 Energetický výdej.....	28

7.3.1 Bazální metabolismus a úroveň fyzické aktivity.....	30
7.3.2 Bazální metabolismus během těhotenství a laktace.....	31
7.3.3 Intenzita a četnost kojení .....	32
<b>8 ZÁVĚR .....</b>	<b>35</b>
<b>9 LITERATURA.....</b>	<b>39</b>
<b>10 RESUMÉ .....</b>	<b>43</b>

## **Abstrakt**

V mé práci jsem se zaměřila na to, jak byla ovlivněna či změněna porodnost žen v době neolitické demografické tranzice a jaké faktory zapříčinily, že došlo ke zvýšení porodnosti žen v době neolitu oproti ženám lovců a sběračů.

Faktorů, které ovlivňovaly plodnost a porodnost žen v době neolitu, je několik např.: vliv hormonů v době laktace, změna obživy a životního stylu zemědělců. Oproti tomu došlo ke snížení úmrtnosti v reprodukčním věku, na stranu druhou narostla úmrtnost dětí v mladším věku 3–5 let.

V Evropě se zemědělství šířilo třemi základními teoriemi. Teorie migrační, akulturační a substrátová. Společnost lovců a sběračů byla nahrazena společností zemědělců a tato tranzice přinesla mnoho změn. Nejen ve změně životního stylu, ale také v plodnosti žen, úmrtnosti zemědělců či metabolické změny.

### **Klíčová slova**

Porodnost, laktace, metabolismus, neolit, zemědělství



## **Abstract**

In my thesis I focused on how birth rates of women were affected or changed during the neolithic demographic transition and what factors caused an increased birth rate during the neolithic period.

Factors which affected fertility and birth rate at the time of Neolithic: hormonal effects during lactation, subsistence and lifestyle change farmers, increased of birth rates on the other hand there was reduction in mortality in reproductive age. But there has been increase in mortality among children aged three to five years old.

In Europe, three basic theories spread agriculture. Migration, acculturation and substrate theory. The hunters and gatherers population has been replaced by the farmers population, and this transition has brought many changes. Not only in lifestyle change but also in female fertility, farmers mortality or metabolic changes.

### **Key words**

Fertility, lactation, metabolism, neolithic, agriculture

# 1 ÚVOD

Přechod od lovu a sběru k zemědělství je zřejmě jedna z nejvýznamnějších událostí v lidské historii, která představuje posun v domestikaci některých druhů zvířat a rostlin, což zapříčinilo, že se změnil způsob obživy. Sběr a lov potravin byl nahrazen produkcí potravin. Tato událost byla důležitá pro lidskou společnost a předmětem vědeckého zájmu se stala od poloviny devatenáctého století (Price 2000).

Neolitická tranzice je velkou změnou a složitým procesem, ve které došlo k adaptaci na nové podmínky života, technologie, kultury, ekonomiky, demografie a sociální struktury. Zemědělství se do Evropy šířilo z Předního východu a docházelo k novým možnostem obživy a způsobu života. Společnosti mezolitických lovců a sběračů byli nahrazeni populací zemědělců (Pavlů 2005; Price 2000).

Existují tři základní teorie, jak se mohlo šířit zemědělství v oblasti Evropy. První je migrační teorie, která pojednává o kolonizaci Evropy zemědělci, kteří migrovali z Předního východu. Druhá je teorie akulturační, ve které dochází k demické difúzi, tedy k přijetí nového způsobu života lovci a sběrači. A poslední základní teorie je substrátová, jedná se o kombinaci dvou předešlých teorií (Pavlů 2005).

Hlavním důsledkem neolitické tranzice byl usedlý způsob života zemědělců. Začali s domestikací zvířat jako například koz, prasat nebo ovcí. Objevovaly se nově pěstované rostliny, hlavně obilniny, hrách a čočka, což vedlo k tomu, že měli přístup k vysoce kalorické stravě na rozdíl od lovců a sběračů. Lovci a sběrači jsou považováni za mobilní společnosti při hledání potravy a jejich strava byla převážně nízkokalorická.

Neolitická demografická tranzice je charakteristická vyšší porodností žen a postupným růstem populace zemědělců. Víme, že

faktory, které mohly ovlivňovat zvýšenou porodnost žen zemědělců je poporodní amenorea a laktace. Ale autoři zabývající se demografickou tranzicí v období neolitu (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008; Bocquet-Appel and Naji 2006; Bentley 2001; Gage et al. 2009) se neshodnou na jasných důvodech růstu populace, který zapříčinil, že v poměrně krátké době díky přirozenému přírůstku časných zemědělců dokázali obsadit téměř celou Evropu.

Ve střední Evropě ale i ve všech částech světa vedla zvýšená porodnost k nárůstu obyvatel v zemědělských společnostech. Jinak řečeno docházelo k rozšíření lidských skupin, se kterým souvisela změna životního stylu a nepochybně i rozvoj zemědělských technologií.

Autoři se domnívají, že poporodní amenorea a laktace byla ovlivněna metabolickou zátěží matek. Nejspíše právě změny způsobu života zemědělců vedly i ke změně energetické bilance žen a autoři se začali zabývat, jak metabolická zátěž matek mohla přispět ke změně jejich plodnosti.

Způsob života zemědělců neměl jen pozitivní stránky. Kvůli jednoduché, ale za to vysoce kalorické stravě obilovin, a luštěnin a kontaktu s domestikovanými zvířaty populace zemědělců trpěla onemocněními, která ovlivňovala jejich kvalitu a délku života. Pro onemocnění, která se v době neolitu mohla vyskytovat, nemáme dostatek důkazů. Autoři předpokládají, že jedna z nejznámějších chorob byla tuberkulóza. Neolitická demografická tranzice měla dopad i na změnu úmrtnosti. Nejvyšší úmrtnost byla u kojenců a dětí do 5 let. Úmrtí dětí bylo způsobeno časným odstavením dítěte od kojení a mléko začalo být nahrazováno mlékem od domestikovaných zvířat, které mohlo být kontaminováno.

## 2 CÍL PRÁCE

V mé práci se zaměřím na faktory, které vedly k vyšší porodnosti žen v období neolitu. Již dlouhou dobu se vedou diskuze o demografické neolitické tranzici a jejímu vlivu na změny porodnosti. Zatím ale není jasný důvod, co zapříčinilo vyšší porodnost v období neolitu, jelikož v období mezolitu, kdy planetu Zemi obývaly společnosti lovců a sběračů, nebyl zaznamenán nějak významně vysoký nárůst populace. Neolitická tranzice je svým způsobem revoluce a adaptace na nové podmínky života, přijetí zemědělství a nový způsob obživy. A právě tyto podmínky začaly zvyšovat plodnost žen. Ve své práci tedy budu řešit změny porodnosti v období neolitu a metabolickou zátěž matky při kojení, která by podle některých autorů mohla mít vliv na růst populace, jelikož ovlivňuje ovulační a menstruační cyklus ženy.

### **3 MEZOLIT A NEOLIT**

#### **3.1 Mezolit**

Termín mezolit je používán pro označení střední doby kamenné a je charakteristický životem lovecko-sběračských populací, které byly v Evropě přítomny mezi koncem pleistocénu a počátek zemědělstvím. Období mezolitu začínalo 10 000 let př. n. l., což byl konec poslední doby ledové a začalo období holocénu. Ve střední Evropě období mezolitu končilo okolo 5 500 let př. n. l. (Gronenborn 1990), kdy je mezolit nahrazován neolitem (Gronenborn 1990; Price 1991).

Diskuze o mezolitické populaci je dodnes nejasná v odhadu počtu obyvatel, ale zdá se být zřejmé že, lovci a sběrači z doby mezolitu byli především soustředěni v prostředí bohatém na vodní toky v celé Evropě. Jejich ekonomický systém byl omezen přírodními limity, což zabraňovalo i jejich demografickému růstu (Bocquet-Appel 2011a). Vždy se usadili na místě, které pro ně bylo zrovna vhodné, kde byl dostatek potravy a setrvali zde do vyčerpání zásob. Ideální místo pro lovce a sběrače, kde se mohli usadit, bylo vždy na vyvýšené poloze s rozhledem do okolí. Svá obydlí měli vybudována z rostlinných materiálů (Lee 1980; Price 2000).

Lovci a sběrači jsou při hledání potravy považováni za mobilní, rovnostářské a oportunistické skupiny (Zvelebil 1986; Straus 1988) během dne, kvůli stravě nachodí i několik desítek kilometrů.

Krajina byla pokryta lesy a mezolitičtí lovci (muži) se začali soustředit na lov lesní zvěře žijící v méně početních skupinkách (srny, losy, jeleny, divoká prasata, či tury) přičemž pro svůj lov využívali luky a šípy. Velký význam měl pro ně i rybolov, pro který využívali dnešní podoby kánoí, sítě a háčky (Gronenborn 1990; Price 2000). Lovili také

divoké kočky, lišky, vydry či jezevce ale ne za účelem konzumace, nýbrž především kvůli kožešině, se kterou buď mohli obchodovat anebo ji využít v zimních měsících a chránit se před zimou. Ženy sbíraly jedlé plody, ořechy, hlízy, stonky či kořínky a staraly se o domácnost. Pro všechny byl hlavní zdroj potravy sesbírané plody od žen, protože ne vždy byl lov úspěšný (Price 2000). Strava lovců a sběračů byla nízkokalorická, skládala se především ze sbíraných plodů a občasného přísunu bílkovin z masa (Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993).

Artefakty byly vyráběny z kamenů, dále kámen využívali pro zpracování a obrábění dřeva. Zbraně vyráběli z určitých druhů kostí, dřeva, parohu či kamene (Price 1991).

Faktem ovšem zůstává, že se lovcům a sběračům podařilo obsadit všechny části světa ještě před příchodem zemědělství. Dnes víme, že i střední Evropa byla hustě osídlena společnostmi lovců a sběračů, které byly později důsledkem neolitické tranzice nahrazeni zemědělci (Zvelebil 1986; Straus 1988).

### **3.2 Neolit**

Jednou z nejvýznamnějších událostí v historii lidstva je přechod od společnosti lovců a sběračů ke společnostem zemědělským. Tento přechod se začal odehrávat na Předním východě 9 000 let př. n. l. a končil nástupem eneolitu a to asi 3 500 let př. n. l. Neolitická tranzice představuje posun od lovu zvěře k domestikaci zvěře a od sběru potravin k produkci potravin a změnu v životním stylu, zemědělci začínají s usedlým způsobem života (Price 2000). Zemědělství vzniklo nezávisle na sobě na různých místech světa na Předním východě, ve střední Americe či v Číně. Na území střední Evropy se rozšířilo právě z Předního východu, a to z oblasti, kterou označujeme jako území úrodného půlměsíce, dnes jsou to státy Irán, Sýrie, Libanon, Izrael a Jordánsko

(Zvelebil and Lillie 2000). Neolitický přechod se ve střední Evropě začal odehrávat 5 500 lety př. n. l. (Pavlů 2005; Price 2000).

Neolit je koncepční systém, který ztělesňuje aspekty, jako je technologie, kultura, ekonomika, demografie či sociální struktura. Technologie v neolitickém období nebyla nějak významně odlišná od technologie v mezolitu. Inovací v pozdějším neolitu se stala tažná domestikovaná zvířata jako byla koza, ovce nebo prasata a využití pluhu. K plodinám, které se v období neolitu pěstovaly, patřily obiloviny, luštěniny, a textilní plodiny. A tak se hlavním znakem neolitické tranzice stal usedlý způsob života (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

Dále neolitické období zahrnuje výrobní a technologické návyky, jako je například broušená kamenná industrie, výroba textilií nebo keramiky. Nejedná se o zcela nové návyky, ale spíš o jejich šíření do všech kontinentů světa (Whittle 1996; Pavlů 2005).

Nedílnou součástí šíření zemědělství ve střední Evropě se stala kultura s lineární keramikou (LnK), která je považována za nejstarší středoevropskou neolitickou kulturu. Pochází z oblastí v jižní Transdanubii, což je dnešní území Maďarska (Pavlů 2005). Kultura s lineární keramikou se rozšířila z Maďarska na východ Evropy, což je dnes území Ukrajiny a Moldávie, přes střední Evropu až na západní část dnešní Francie a Belgie (Pavlů 2005; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008). Kultura s lineární keramikou se v neolitu dělila na západní a východní a na území Čech a Moravy se rozšířila 5. 500 lety př. n. l. Cesty a šíření neolitického způsobu života do střední Evropy vedly od Balkánu přes Karpatskou kotlinu (Pavlů 2005).

V neolitickém období byly v západní či střední Evropě domy dřevěné, a to díky tomu, že zde byla velká četnost lesů a mnoho stavebního materiálů vhodného k jejich postavení. Osada byla postavena

na nízkém kopci, kde domy byly obdélníkových tvarů se šikmými střechami a uspořádány blízko sebe. Nedaleko od osady byla zalesněná krajina, ovšem v bezprostřední blízkosti budov byly pozemky a pole pro pěstování obilovin a k chovu dobytka (Whittle 1996).

### **3.3 Šíření zemědělství do Evropy**

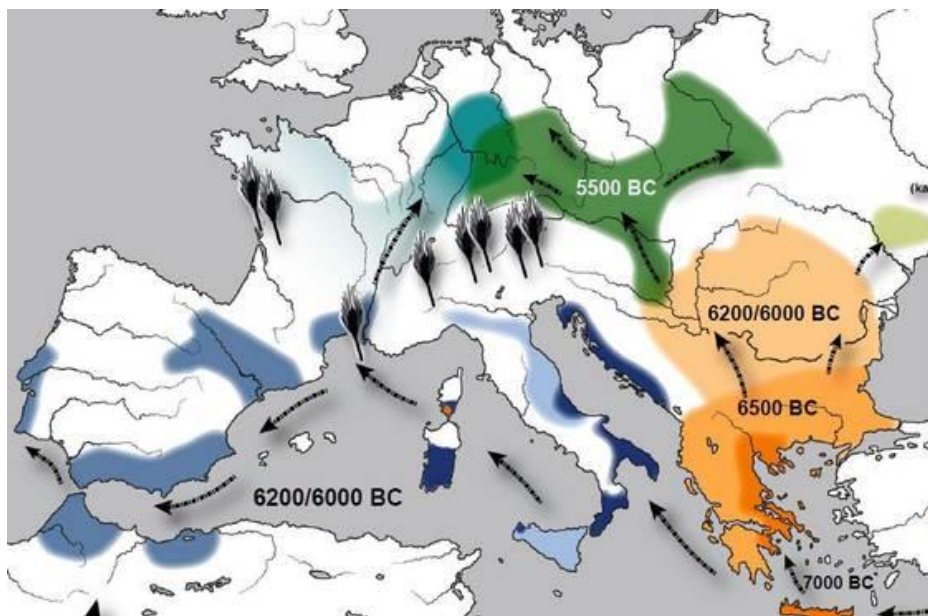
Domestikovaná zvířata, rostliny a další inovace spojené se zemědělstvím pocházejí převážně z Asie. Asi 9 000 let př. n. l. se tyto inovace objevily na Předním východě a začaly se rozšiřovat do Evropy. Expanze zemědělství do Evropy probíhala poměrně rychle, trvalo přibližně 3 000 let, než se zemědělství rozšířilo do celé Evropy (Price 2000).

Počáteční zemědělské společnosti se v Evropě objevily v Egejské oblasti a Řecku a to kolem 7 000 let př. n. l., které se šířilo z Turecka. V Řecku se zemědělství se rozdělilo na dvě „ramena“ a začalo se šířit dál do Evropy vnitrozemím a přímořskými oblastmi. Za nedlouho se zemědělství objevilo v Maďarsku, na Ukrajině, v jihovýchodní části Evropy (dnešní Španělsko, Portugalsko) a šířilo se dál do Francie, Belgie a severního Německa. Okolo roku 5 500 let př. n. l. se zemědělství začalo objevovat ve střední Evropě a později, okolo roku 4 000 let př. n. l., se neolitická tranzice rozšířila do severozápadní Evropy (dnešní Velká Británie a Skandinávie) (viz obr. 1) (Price 2000).

Existují tři základní teorie, jak se mohlo šířit zemědělství v Evropě. První je migrační teorie, jde o kolonizaci (příchod nového obyvatelstva), která se pravděpodobně odehrávala ve střední a jižní Evropě, druhá je teorie akulturační, tedy přijetí nového způsobu obživy lovci a sběrači. A poslední základní teorie je substrátová, kde se jedná o kombinaci dvou předešlých teorií (Pavlů 2005). Přijetí zemědělství je interpretováno jako



významný demografický posun v dějinách lidstva a je známý jako neolitická demografická tranzice (NDT) (Bocquet-Appel 2011b).



Obr. 1 - Neolitizace Evropy; Převzato (Gronenborn 1990)

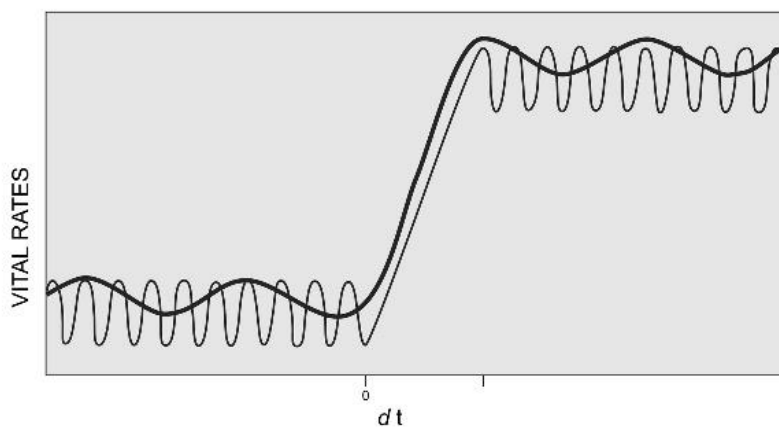
## 4 NEOLITICKÁ DEMOGRAFICKÁ TRANZICE

Během posledních let se prehistorici zajímali o vztah mezi vývojem a adaptací zemědělské ekonomiky a podstatným růstem velikosti a hustoty populace. Je to proto, že v mnoha oblastech světa vedl růst počtu obyvatel v počátečních zemědělských společnostech zcela jasně k rozšíření lidských skupin, zemědělských technologií a životního stylu. V důsledku neolitické tranzice došlo k tomu, že způsob obživy lovců a sběračů byl nahrazen způsobem života zemědělců. Tato tranzice byla spojována s relativním významem změn porodnosti a úmrtnosti v dlouhodobém demografickém růstu, který následoval po přijetí zemědělství (Pavlů 2005; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008; Bocquet-Appel 2011a; Price 2000).

Pro neolitickou demografickou tranzici je charakteristická výrazně vyšší porodnost žen zemědělců (z 5,2 na 6,8 dětí na ženu) než v době lovců a sběračů (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008; Bocquet-Appel 2011a). Během neolitické demografické tranzice porodnost žen zemědělců neustále rostla, což je dáno věkovým rozložením rodin a mírou plodností žen (celková plodnost), která se pravděpodobně zvyšuje v důsledku několika faktorů, které ovlivňují jak porodnost, tak úmrtnost populace (Bocquet-Appel 2011a; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

V Evropě měla neolitická tranzice demografické souvislosti a představa o kolonizaci tohoto území je dle některých autorů založena na vysoké míře přirozeného přírůstku zemědělců (Bocquet-Appel 2011a; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008). Během mezolitu populace početně klesala, ale následovalo období neolitu, kdy asi během 500 let došlo k rychlému nárůstu porodnosti a celková populace tak mohla růst až o 1,3 % ročně. Autoři v rámci neolitické tranzice používají pojmy jako "výbuch porodnosti či babyboom" (Gage et al. 2009; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

S růstem populace se zvyšuje i počet lidí, kteří se o dítě můžou starat (starší sourozenci), což také mohlo zapříčinit vyšší plodnost žen zemědělců. Brzy po zvýšení míry plodnosti a nárůstu obyvatelstva následovala i vyšší míra úmrtnosti, která ale nedosahovala tak velké míry jako plodnost a následkem byl čistý účinek výrazného nárůstu populace během neolitické demografické tranzice (viz obr. 2) (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008; Galeta 2011).



Obr. 2 Model neolitické demografické tranzice. Černá linie je porodnost a šedá linie je úmrtnost během NDT ( $dt=rok$ ); převzato (Bocquet-Appel 2008)

Během neolitické demografické tranzice se populačním růstem a jeho rychlostí změnila struktura obyvatelstva. Očekávali dopady tohoto růstu nejen na počet obyvatel, ale také na věkové rozložení, distribuci a strukturu rodin a i na distribuci domácností. Rodiny společně nefungují dlouho a to z důvodu, že se rodiče nedožívají vysokého věku. Na počátku neolitické demografické tranzice byla průměrná délka života přibližně 17 let u obou pohlaví (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

Růst populace v době neolitu ovlivnily dvě hlavní změny: změny porodnosti a změny úmrtnosti. Změny porodnosti byly ovlivněny přímými determinanty, jako je například poporodní amenorea a laktace. Dalšími faktory, které ovlivňovaly plodnost žen, byly onemocnění a

pravděpodobně změny v relativní metabolické zátěži žen zemědělců (Bocquet-Appel 2011; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

Podle autorů (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008) se antropologičtí demografové a reprodukční biologové pokoušejí pochopit determinanty přirozené plodnosti žen a růst populace. Reprodukční doba ženy je ve věku 15–45 let. Ženy zemědělců mohou porodní interval ovlivnit třemi hlavními předpoklady. První je fyzická zátěž matky, druhý předpoklad je intenzita a četnost kojení a posledním předpokladem jsou faktory, které ovlivňují reprodukční cyklus ženy (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

## 5 ZMĚNY PORODNOSTI

### 5.1 Přímé a nepřímé determinanty ovlivňující porodnost

Determinanty plodnosti jsou faktory, které ovlivňují jak úroveň, tak změny porodnosti. Dělí se na přímé a nepřímé determinanty (viz tab. 1). Bongaarts (1978; 1982) rozlišil celkem osm přímých determinantů a rozdělil je do tří kategorií:

Tabulka 1.

Přímé a nepřímé determinanty plodnosti

Upraveno dle Bongaarts 1978

<b>Přímé determinanty</b>	<b>Nepřímé determinanty</b>
<b>1. Expoziční faktory</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Podíl vdaných žen</li></ul>	Sociální faktory Environmentální faktory
<b>2. Přirozené faktory plodnosti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Délka poporodní amenorei</li><li>• Četnost pohlavního styku</li><li>• Neplodnost</li><li>• Délka reprodukčního období</li><li>• Spontánní úmrtnost</li></ul>	Ekonomické faktory Kulturní faktory
<b>3. Úmyslné kontroly plodnosti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antikoncepce</li><li>• Umělé přerušování těhotenství</li></ul>	

#### 1. Expoziční faktory

- Podíl vdaných žen: Proměnná měří poměr žen v reprodukčním věku, které se pravidelně účastní sexuálního styku.

#### 2. Přirozené faktory plodnosti

- Poporodní amenorea: Po porodu se žena stává neplodnou, ale jen po dobu, než se jí obnoví normální vzorec ovulace.
- Četnost pohlavního styku: Jak často dochází k pohlavnímu styku. Vyloučeno je působení dobrovolné abstinence, aby se zabránilo těhotenství.
- Neplodnost: Ženy jsou neplodné před začátkem menstruace, během ní a po menopauze. Pár může být neplodný i ze zdravotních důvodů.
- Délka reprodukčního období: Žena je schopna otěhotnět pouze krátkou dobu uprostřed menstruačního cyklu, kdy dochází k ovulaci.
- Spontánní úmrtnost: Některá těhotenství končí samovolným potratem, nebo porodem již mrtvého novorozence.

### 3. Úmyslné kontroly plodnosti

- Antikoncepce: Jakékoli záměrné zadržení či sterilizace za účelem snížit riziko početí je považováno za antikoncepci. Absence antikoncepce a uměle přerušovaných těhotenství znamená existenci přirozené plodnosti.
- Umělé přerušení těhotenství: Tato proměnná zahrnuje jakoukoli praxi, která záměrně přerušuje běžné těhotenství.

Analýza ukazuje rozdíly ve čtyřech hlavních faktorech – poporodní amenorei, podílu vdaných žen, antikoncepce a umělé přerušení těhotenství – jsou primární příčinou odchylek v plodnosti mezi populacemi (Bongaarts 1978; Galeta 2011). Zbylé čtyři přímé determinanty již takový vliv na plodnost žen nemají.

Nepřímé determinanty, které ovlivňují plodnost, jsou socioekonomické, kulturní i environmentální proměnné (Bongaarts 1978). Studie příčin úrovně plodnosti a jejich změn se často snaží měřit přímý vliv socioekonomických faktorů na plodnost. Například úroveň vzdělání u

současných žen je socioekonomickým ukazatelem, který je často negativně spojován s plodností (Bongaarts 1978).

### **5.1.1 Délka poporodní amenorei**

Poporodní amenorea je období, při kterém žena nemůže otěhotnět, protože se jí neobnovil fyziologický ovulační a menstruační cyklus po posledním těhotenství. Časový úsek mezi dvěma následujícími těhotenství ženy nejvíce ovlivňuje právě délka poporodní amenorei. Délka poporodní amenorei je ovlivňována způsobem a intenzitou kojení, denním kalorickým příjmem a výdejem a v neposlední řadě také kojeneckou doplňkovou stravou (Bongaarts 1978).

V období laktace dochází k tomu, že se v adenohipofýze tvoří velké množství prolaktinu, což je druh polypeptidu, jehož hlavní funkcí je stimulace růstu mléčné žlázy a po porodu udržování laktace. Jeho další funkcí je, že při jeho vysokém výskytu v krvi nedovolí navrácení menstruačního a ovulačního cyklu ženy, zabraňuje sekreci dalších hormonů, což je folitropin (FSH) a lutropin (LH), které se na těchto cyklech podílí. Poporodní amenoreu můžou prodlužovat další faktory kojení, ať již jde o délku sání, četnost sání, kojení v noci či kojení z obou prsů matky (Ellison and Valeggia 2003).

Poporodní amenorea je ovlivněna metabolickou zátěží matky při kojení, její energetický příjem a výdej. Matkám, které mají vysoký energetický příjem potravy, se metabolismus vrátí brzy do rovnováhy, vrací se zpět menstruační a ovulační cyklus a to i přesto, že dochází k častému kojení (Valeggia and Ellison 2004). Ale máme zde i opačný případ, čím menší bude energetický příjem matky a nebude v rovnováze s výdejem intenzivního kojení, dojde k tomu, že matka bude metabolicky zatížena kojením, a tím delší u ní bude poporodní amenorea (Valeggia and Ellison 2004).

Někteří autoři právě za nejdůležitější faktor vyšší intenzity porodnosti považují snížení mobility u neolitických zemědělců (Bocquet-Appel and Naji 2006), jelikož společnosti lovců a sběračů jsou v neustálém pohybu a kontakt mezi dítětem a matkou je kontinuální, mohou kojení vyžadovat nepřetržitě (Galeta 2011; Bentley 2001).

V neolitickém období dochází k usedlému způsobu života zemědělců. Na rozdíl od žen lovců a sběračů, které mají své dítě z důvodu mobility nepřetržitě u sebe a kojení mohou vyžadovat neustále. Usedlý způsob život zemědělců dovoluje matkám snížit nepřetržitý kontakt se svým dítětem. Dochází k poklesu frekvence a síly kojení a dále jí umožňuje s kojením přestat dříve. *„Na druhé straně, vliv délky a intenzity kojení na ukončení poporodní amenorei je zpochybňován studii (Valeggia and Ellison 2004), které popisují příklady populací, u nichž ženy často a dlouho kojily, ale přitom se u nich ovulační cyklus obnovil velmi brzy po porodu“* (Galeta 2011).

#### **5.1.1.1 Laktační amenorea**

Laktační amenorea je stejná jako amenorea poporodní, ale vyznačuje se tím, že dochází k absenci menstruace při kojení. Čím častěji matka kojí, tím dochází k vyšší produkci jak prolaktinu, tak i oxytocinu a tím brání návratu ovulačního a menstruačního cyklu ženy (Rokyta, Marešová 2009). Hormon oxytocin působí již při porodu, zajišťuje stahy dělohy a po porodu je jeho funkcí uvolnění mateřského mléka do vývodu mléčné žlázy, tak aby bylo dostupné dítěti, což se uskuteční během 30 až 60 sekund od přisání dítěte k bradavce. Tento reflex označujeme jako ejekční (Rokyta, Marešová 2009).



Dlouhodobá laktace u žen potlačuje ovulaci. Výchova a péče o kojence je časově a energeticky náročná, dítě vyžaduje v prvních třech letech svého života nepřetržitou péči matky a tím je nejspíše způsobena absence ovulačního a menstruačního cyklu. Demograf Johan Knodela došel k názoru, že laktace způsobuje dlouhou po porodní amenorei a funguje jako přirozená ochrana proti početí. Pokud se matkám intervaly mezi kojením sníží, je dost možné, že se i dříve ženám obnoví menstruační a ovulační cyklus, tj. již 11 – 14 měsíců po porodu (Lee 1980).

Ovariální cyklus má tři fáze, první fáze se nazývá folikulární, začíná od posledního dne menstruace a trvá 12 až 14 dnů. Během této fáze se díky folikulárním buňkám tvoří pohlavní hormony, což jsou estrogeny a progesterony. Jeden z folikulů se stane dominantní a dozrává v Graafův folikul. Druhá fáze tohoto cyklu je ovulační, přichází v době, kdy Graafův folikul praskne, což je 14. den ovariální fáze. Dojde k ovulaci – vajíčko se vyplaví do dutiny břišní, zachytí jej řasinky (fimbrie) vejcovodu. Nastane poslední, tedy třetí fáze cyklu luteální. V této fázi vzniká žluté tělísko, které je takto zbarvené díky folikulárním buňkám, které obsahují žlutý pigment. Tento útvar vytváří především progesteron, a pokud nedojde k oplodnění, tak se žluté tělísko začne zmenšovat a měnit se v tělísko bílé. A v důsledku zvýšené hladiny folikustimulačního hormonu FSH začne nový ovariální cyklus (Kudela 2008; Rokyta, Marešová 2009).

### **5.1.2 Antikoncepce**

Využití antikoncepce u společnosti zemědělců chybí a plodnost žen je ovlivněna jinými faktory, které způsobují zvýšenou porodnost žen.

### **5.1.3 Umělé přerušování těhotenství**

Pro umělé přerušování těhotenství jsou dvě základní vysvětlení. Prvním z nich je, že by těhotenství skončilo porodem mrtvého jedince, anebo by došlo k samovolnému potratu ze zdravotních důvodů. Za druhé a důležitějším vysvětlením je, že se ženě při umělém přerušování těhotenství mnohem dříve obnovuje ovulace, než by tomu bylo, kdyby podstoupila termín porodu a porodila mrtvého jedince, kde by ještě potom následovalo období poporodní amenorei (Bongaarts 1978).

Faktory podílu vdaných žen, antikoncepce a umělé přerušování těhotenství nejsou podstatné, jelikož tyto okolnosti u populace prehistorických zemědělců zcela chybí.

## **5.2 Plodnost a vliv onemocnění**

Závislost na zemědělství vedla k většímu výskytu infekčních onemocnění, a tím došlo ke snížení předpokládané délky života a k zvýšení kojenecké úmrtnosti (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

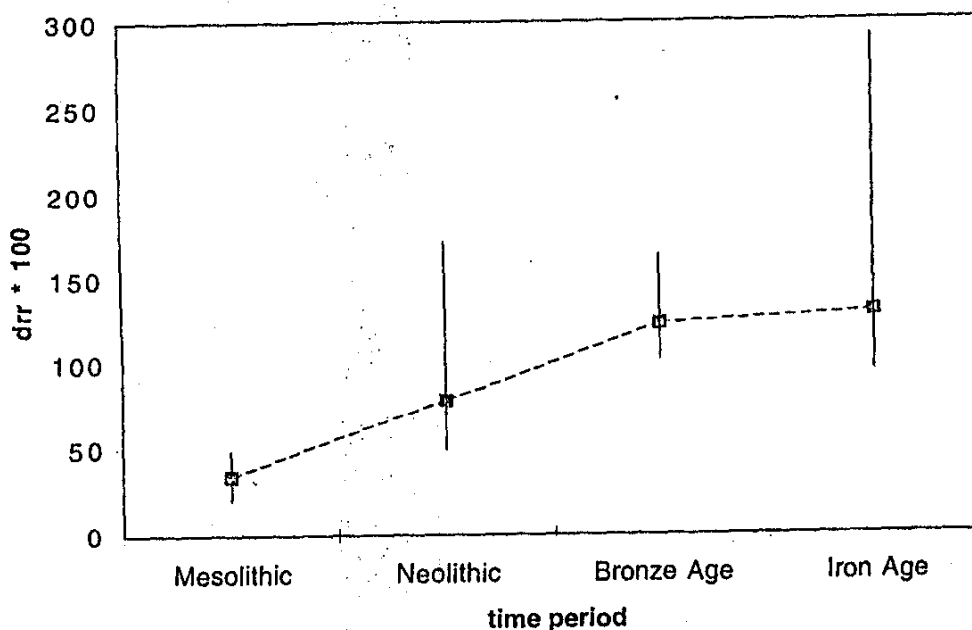
Významným problémem je původ chorob, o kterých je známo, že ovlivňují plodnost v časných a pozdějších zemědělských společnostech. Ale existuje velmi málo prací, ve kterých by byly nemoci neolitu zdokumentovány. Nejznámější nemoci z tohoto období jsou pohlavně přenosné choroby. Choroby, které se nepřenášejí pohlavním stykem, ale mohou ovlivnit plodnost, je tuberkulóza, spavá nemoc, malárie, filarióza, Chagasova choroba a další. Oproti tomu máme onemocnění, která se přenášejí především pohlavním stykem, mezi ně patří AIDS (virus HIV), kapavka, syfilis, mykózy genitálií a chlamydie. Tyto nemoci vedou ke snížení sexuální aktivity a tím pádem i plodnosti. Mnoho z výše uvedených onemocnění zanechávají na kosterních pozůstatcích jen málo nebo vůbec žádné stopy, a proto neexistují dostatečné důkazy, které by dokázaly jejich existenci, anebo jejich účinky v prehistorických dobách.

Nelze tedy jednoznačně určit dopad těchto onemocnění na plodnost v neolitu (Bentley 2001).

Přestože tuberkulóza pravděpodobně vznikla v prehistorických dobách, tak se toto onemocnění obecně spojuje s poměrně vysokou hustotou obyvatelstva, a proto se předpokládá, že se v neolitu vyskytovala. Vzhledem k původu je pravděpodobné, že pochází ze Starého světa v době po domestikaci skotu. Tuberkulózou mohlo být jednoduše kontaminované kravské mléko, ke kterému měly přístup děti. Ty jsou obzvláště citlivé na infekce. Jedna z nejstarších evropských koster, která vykazuje destruktivní léze typické pro pokročilou tuberkulózu, pochází ze 4 000 př. n. l z Itálie. Tuberkulóza je obvykle spojována s genitální formou nemoci a 55 % žen nakažených tuberkulózou můžou být neplodná. Stejně jako tuberkulóza i malárie, která je typická pouze pro africký kontinent se může rozvinout ve více osídlených místech. Malárie způsobuje neplodnost z důvodu, že matky přijdou o plod během těhotenství při vysokých horečkách, anemii a placentárních parazitech, což jsou příznaky, které malárii doprovází (Bentley 2001; Bocquet-Appel 2011a; Page et al. 2016). Vznik zemědělství a s tím spojená rostoucí hustota obyvatel vedly ve střední Evropě k výskytu onemocnění jako je například tuberkulóza, která snižuje plodnost (Bentley 2001).

## 6 ÚMRTNOST V NEOLITU

Změny životního stylu, obživy a usedlý způsob života měly špatný dopad na celkové zdraví neolitických zemědělců. Autoři ve svých publikacích (Latham 2013; Larsen 2006) popisují několik ukazatelů, které se vyskytují na kostrách neolitické populace. Jako například zubní kazy nebo osteoporotickou hyperostózu. Předpokládá se, že tyto ukazatelé měli vliv na změny úmrtnosti v době neolitu. Po přijetí zemědělství nastávají patologické změny, snížila se úmrtnost dospělých jedinců, ale na druhé straně se zvýšila úmrtnost dětí do 5 let (Bentley 2001; Latham 2013).



Obr. 3 - Poměr úmrtnosti sledovaný od mezolitického období po dobu železnou. Převzato (Bentley 2001).

Dětská úmrtnost se v nejbližších tisíciletí po přijetí zemědělství změnila. Nárůstem hustoty místního obyvatelstva vzrostla úmrtnost mladších dětí. Ve střední a severní Evropě trvá trend směrem k vyššímu podílu úmrtnosti mladšího dětského věku (dítě do 5 let) a nejspíš to bylo způsobeno zvýšenou frekvencí epidemických nemocí. K příčinám zvýšené dětské úmrtnosti patří nedostatek pitné vody, její kontaminace s výkaly a nakažené mléko od domestikovaných zvířat (Bocquet-Appel 2011a; Page et al. 2016).

Při použití etnografických záznamů můžeme vidět, že společnost zemědělců byla závislá na zemědělských produktech a tím se mohla zlepšit úmrtnost starších dětí (dítě nad 5 let) (Bentley 2001; Bocquet-Appel 2011a). Díky období epidemií si populace neolitu začala vytvářet imunitu, a tím pádem se začalo snižovat riziko úmrtí (viz obr. 3) (Bentley 2001; Latham 2013).

Nárůst infekčního onemocnění spojeného s přijetím zemědělského životního stylu nemusel nutně znamenat zvýšení úmrtnosti. Nejpravděpodobněji byly těmito onemocněními ohroženy na životě děti do 5 let. Starší děti (nad 5 let) a jedinci, kteří dosáhli reprodukčního věku, se pravděpodobně vytvořil dobrý imunitní systém a vůči těmto nemocím byli odolnější (Latham 2013; Larsen 2006).

Archeologické důkazy ukazují, že lidé v neolitu přijali nové způsoby přípravy a zpracování jídla. Pro neolickou populaci se potrava stala měkčí, lépe se rozmělnovala a trávila. Tato změna přispěla k celkové gracilizaci lidské lebky. Jinak řečeno došlo ke zmenšení obličejové části lebky, žvýkacím svalům, čelisti a zubům. A to mělo negativní dopad na zdravotní stav dutiny ústní (Latham 2013).

Paleoantropologové díky analýze zubů z kosterních pozůstatků zemědělců objevili problematiku zubního onemocnění. Mezi zuby se vytváří úzké mezery, kde bakterie snadno rostou. Tyto orální bakterie mohou přispět k tvorbě zubního plaku a podporovat tak výskyt zubního kazu. Orální infekční onemocnění, které zahrnuje demineralizaci skloviny, podkladového dentinu a dalších tkání je nejčastěji způsobeno kyselinami produkovaných jako vedlejší produkt metabolismu sacharidů. Mohlo také docházet k periodontálnímu onemocnění, také známá jako gingivitida (zánět dásní), které způsobovalo ztrátu zubů a vážné poškození tkání (Latham 2013; Larsen 2006).

Mnoho raných zemědělských center bylo závislé na jedné až třech plodinách (ječmen, pšenice a proso) a jedlo podstatně méně masa než lovci a sběrači v době mezolitu. Obiloviny tedy tvořily základ zemědělských společností, ty ale obsahují malé množství železa, které je důležité pro krevní oběh a naopak obsahují fytáty, které utlumují funkci železa v krvi. To mělo za následek, že společnosti zemědělců trpěli anemickými onemocněními. Důkazy o infekčním onemocnění, nutričních nedostatcích a anemických onemocnění se nacházejí na kosterních lézích ve formě porotické hyperostózy (Latham 2013).

Přechod na zemědělský způsob života v době neolitu měl za následek, že se změnila i úroveň fyzické zátěže. Změny v rámci fyzické zátěže a nedostatek potřebných živin pravděpodobně přispěly k celkovému poklesu výšky postavy. Pokles růstu postavy zemědělců mohla ovlivnit podvýživa a vyšší výskyt onemocnění. Důkazy o snížení tělesné výšky postavy zemědělců můžeme pozorovat na zubech ve formě hypoplazie skloviny a na kostře ve formě osteopenie a osteoporózy (Latham 2013).

Osteopenie a osteoporóza se mohly objevit v důsledku podvýživy v dětských letech, která pak ovlivnila celkový růst dospělého jedince, což vedlo k tomu, že celková tělesná výška byla nižší u populace zemědělců než u lovců a sběračů. Osteopenie a osteoporóza vzniká nedostatkem vápníků a vitamínu D. Tyto nedostatky v kombinaci s infekčními onemocněními během dětství způsobili nižší tělesnou výšku postavy u zemědělců (Latham 2013).

Reprodukce donedávna představovala vysoké riziko morbidit a úmrtnosti žen. Podle světové zdravotnické organizace (WHO, 1991) v rozvojových zemích 1 z 5 těhotných žen v reprodukčním věku na následné komplikace během těhotenství nebo při samotném porodu zemře. Analýza naznačuje, že úmrtnost dospělých mužů a žen byla v mezolitu podobná. V neolitu a v následujících obdobích bylo však přežití žen v reprodukčních letech nižší než u mužů (Bentley 2001). Změny v dětské úmrtnosti, ale i zřejmé zvýšení celkové úmrtnosti, která je nezávislá na věku, představují důkazy o selektivním prostředí, v němž byly upřednostňovány předčasná reprodukce, krátké intervaly mezi porody a redukované přežití žen během reprodukčních let (Bentley 2001).

Úmrtnost v době neolitu, prošla mnohými změnami. Zvýšila se dětská úmrtnost u dětí do 5 let a naopak se snížila úmrtnost jedinců v reprodukčním věku. Úmrtnost zemědělců byla ovlivněna několika onemocněními: zubní kazy, záněty dásní, infekční onemocnění (tuberkulóza), anemická onemocnění, podvýživa a osteoporózy (Bentley 2001; Latham and Latham 2013; Larsen 2006; Bocquet-Appel 2008).

Bentley 2001 tvrdí, že buď vzrostla plodnost, nebo začala klesat úmrtnost populace zemědělců. Tyto dva faktory se zdaleka nevylučují. Reprodukční ekologie ani paleodemografie samy o sobě neposkytují jednoznačné závěry o relativních rolích plodnosti a úmrtnosti při

populačním růstu, který následoval po přijetí zemědělství, ale společně tvoří silný argument pro zvýšení plodnosti (Bentley 2001).



### 6.1.1 Podíl vdaných žen

Demografové již dlouhou dobu uznávají manželství jako jeden z hlavních determinantů plodnosti. Některé současné ženy tráví své reprodukční období (15–45 let) mimo manželství a to z několika důvodů např.: nízký věk pro uzavření sňatku, rozvod či smrt manžela.

K dispozici jsou tři indexy, podle kterých můžeme vyhodnocovat efekt plodnosti během manželství. Prvním indexem je úhrnná plodnost žen (TFR), dalším z indexů je celková míra plodnosti v manželství (TM) a posledním indexem je podíl vdaných žen ( $C_m$ ) (Bongaarts 1978).

TFR = úhrnná plodnost žen, se rovná počtu dětí, které by žena měla mít během svého reprodukčního období bez ohledu na to, zda je vdaná nebo ne (Bongaarts 1978).

TM = celková míra plodnosti v manželství, která se rovná počtu porodů, která by žena měla na konci reprodukčního období a po celou dobu by byla ve svazku manželském, což je ve věku 15–45 let.

$C_m$  = index podílu vdaných žen. Podíl vdaných žen se může tedy vypočítat pomocí rovnice:  $C_m = TFR/TM$ ,  $TFR = C_m * TM$  (Bongaarts 1978).

## 7 RELATIVNÍ METABOLICKÁ ZÁTĚŽ ŽEN

Důkazy, které potvrzují vyšší plodnost u zemědělců než u lovců a sběračů jsou nejednoznačné. Autoři zabývající se tématem vyšší plodnosti a změnami porodnosti v době neolitu se nedokážou shodnout na jasných faktorech. V posledních několika desítkách let se domnívají, že jeden z hlavních faktorů je metabolická zátěž žen (Bentley 2001; Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993).

Metabolismus chápeme jako energetický příjem, výdej a zpracování živin v těle. Existuje několik okolností, které mohou ovlivnit metabolismus. A jednou z nich může představovat skladba stravy. Například vegetariánská strava má obvykle nižší obsah tuku a vyšší množství vlákniny, což může vést k tomu, že metabolismus bude pracovat rychleji, a díky tomu tělo vyloučí steroidní hormony, a tedy i méně dostupné hormony potřebné k reprodukci. Změny ve stravě ovlivnily i parametry mateřství, ve kterém jsou energetické rezervy žen sníženy a nemůže tedy dojít k dalšímu těhotenství a laktaci. Energie investována do těhotenství a laktace vede ke snížení hmotnosti žen. V důsledku toho nemá ženské tělo dostatek energie, aby zvládlo tak velkou fyzickou zátěž jako je porod (Jasienska 2003; Bentley 2001).

Domestikované rostliny a zvířata se významně liší v obsahu důležitých živin a energií z nich získanou ve srovnání s „divokými“ rostlinami a zvířaty v době mezolitu. Obě populace trpěly sezonními výkyvy počasí, čímž byla ovlivněna úroda a příjem potravy. Domnívá se, že sezónní výkyvy mohly způsobit chronickou podvýživu a ovlivnit reprodukční funkci a v konečném důsledku i plodnost žen (Bentley 2001).

Podle (Bentley 2001) jsou k dispozici etnografické studie, které ukazují, že maso bylo preferovaná potravina mezi lovci a sběrači. Obecně platí, že lovci a sběrači přijímají mnoho potravin bohaté na bílkoviny, sacharidy a tuky, zatímco zemědělci mají méně pestrou stravu a zaměřují se především na několik základních plodin (čočka, hrách, pšenice). Příchod zemědělství snížil množství obsahu masa ve stravě a hlavní důsledek toho byl, že zemědělci měli převážně vegetariánskou stravu. Bentley (1998a) tvrdí, že vegetariánská strava žen zemědělců mohla snížit hladiny reprodukčních steroidů, a tím negativně ovlivnit plodnost (Bentley 2001).

## 7.1 Energetická bilance žen

Energetická bilance matek je určena výdeji energie na nezbytnou produkci mléka, fyzickou aktivitu a příjem energie po porodu. Nedávná studie však přinesla významný pokrok ve prospěch relativního modelu metabolické zátěže. U žen s přirozenou plodností je obnovení cyklu určeno kladným návratem relativní energetické bilance po porodu a jeho stabilitou po dobu přibližně 3–4 měsíců, což představuje celkově stanovenou délku poporodní amenorei (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

Očekávali bychom, že příjem a výdej energetické bilance bude ovlivněn:

- snížením podílu nízkokalorických potravin ve srovnání s potravinami s vysokým obsahem kalorií (pšenice, čočka, hrách);
- snížením fyzické aktivity spojené s pohyblivostí a zátěží matek při přepravě dětí (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

Tento účinek energetické bilance vede ke kratší poporodní amenoree, a tím dochází ke zvýšení plodnosti.

Pozitivní návrat relativní energetické bilance (EB), která je zapsána jako  $\Delta t_{EB} + e$ , přičemž index  $t$  udává kladný výnos v čase  $t$ , což je čas po porodu a  $e$  je stabilní trvání energetické bilance, která končí návratem menstruace. Trvání poporodní amenorei se rovná vzorci  $t + e$ . Frekvence kojení je nezbytným, avšak nedostatečným signálem, který určuje délku poporodní amenorei (Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008). Jinak řečeno energetická bilance po porodu končí tím, že se ženám navrátí menstruační cyklus, skončí poporodní amenorea, která je ale ovlivněna frekvencí a intenzitou kojení a energetický příjem a výdej ženy bude v rovnováze.

## 7.2 Metabolická zátěž žen a plodnost

Plodnost je negativně ovlivněna během stresových období a naopak pozitivní změny plodnosti nastávají v klidném období a zároveň v době s největší dostupností potravin. Potlačení reprodukčních funkcí je interpretováno jako adaptace na špatné podmínky prostředí pro ženu, při které by početí, těhotenství, laktace mohly ohrozit zdraví a život matky a potencionálního novorozence. Vztah mezi chronickým energetickým stresem a gonadální funkcí u žen není tak dobře chápán jako účinky krátkodobého nutričního stresu (Bentley 2001).

Existují odlišné názory ve vztahu možnosti obživy a vyšší plodnosti v období neolitu. Některé studie dokazují vyšší míru porodnosti zemědělských komunit ve srovnání se společnostmi lovců a sběračů. „*Sellen a Mace (1997) zjistili, že vyšší míra plodnosti byla spojena s vyšší závislostí na zemědělství. Nárůst byl o 0,2 živě narozených dětí na ženu*“ (Bentley 2001).

Reprodukční ekologie poskytuje dobré a podpůrné důkazy o tom, že s příchodem zemědělství se plodnost žen zvýšila. Dostupnost potravin a jejich vliv na laktaci byly pravděpodobně důležitým faktorem při snižování intervalu mezi porody. Účinky změn ve výdeji energie nebyly viditelné, možná později v procesu rozvoje zemědělství, kdy byl zaveden pluh na orbu polí. Tato technologie umožnila změnu v rozdělení práce, přičemž muži přebírají větší odpovědnost za práci v zemědělství. Pluh byl také spojen s dalšími zemědělskými změnami jako například využití tažných zvířat. Dále zemědělci v pozdějším neolitu využívali produkty od domestikovaných zvířat jako mléko nebo vlnu (Jasienska 2003; Bentley 2001).

### 7.3 Energetický výdej

Ať jsou to ženy ze společnosti lovců a sběračů nebo ženy zemědělců jejich klíčová činnost, kterou vykonávají, je ovlivněna vztahem energetického výdeje a gonadální funkce ženy. Vysoký energetický výdej může změnit menstruační vzorec, ovlivnit reprodukční funkci ženy, a tedy i schopnost otěhotnět. Jedním z nejdůležitějších aspektů spojených s přijetím zemědělství je úroveň mobility potřebné pro život. Mobilita souvisí s dlouhodobou migrací, která je charakteristická pro společnosti lovců a sběračů. Předpokládalo se, že mobilita u populace zemědělců začala klesat, ale důkazy archeologie a etnografie jsou nejasné (Bentley 2001; Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993).

Mobilita žen u zemědělců byla nižší než u lovců a sběračů, ale i tak pro zemědělce měla své opodstatnění. Jediný rozdíl byl v čase stráveném pohybem u žen v neolitu, to činilo 15 minut až dvě a půl hodiny denně. V období mezolitu byl čas strávený pohybem při hledání potravy podstatně vyšší. Dochází ke komplexnímu vztahu mezi výdejem energie a životním prostředím. Příchod zemědělství nemusí nutně znamenat, že se začne snižovat pracovní zátěž žen, ale spíše se začaly měnit druhy činností, které ženy vykonávaly (Bentley 2001).

Ženy ze společnosti lovců a sběračů mají děti v intervalu každý čtvrtý rok, jelikož v průběhu prvních tří let věku dítěte mají velké energetické výdeje. Denně chodí pro potravu s nesoucím dítětem, které do určité doby kojí a jejich nízkokalorická strava a velký energetický výdej jim zabraňuje navrácení ovulace. A proto byla jejich populace regulována (Lee 1980).

Ženy zemědělců zastávali především péči o domácnost a práci na polích, pohybovaly se z důvodu vzdálenosti polí od svých domovů (Galeta 2011). To, že se ženy staraly o domácnost, však neznamená, že by nevytáhly

paty ze svého domova. Často musely docházet pro suroviny, které v blízkosti jejich obydlí nebyly nebo již byly vyčerpány (plodiny, dřevo, aj.) (Ellison 2001; Bentley 2001). I když se liší způsob života zemědělců od života lovců a sběračů, hlavně co se týče fyzické aktivity a úrovně mobility, zdá se, že usedlý způsob života neměl nijak významný vliv na energetický výdej a příjem žen, jen se rozvrstvil mezi ostatní činnosti, které ženy zemědělců zastávaly (Galeta 2011; Kelly 1995; Kelly 2010).

Údaje poukazují na komplexní vztah mezi životním minimem a energetickým výdejem žen. Je však nepravděpodobné, že by činnosti v oblasti zpracování potravin byly pro zemědělce méně náročné než pro lovce a sběrače. Ve skutečnosti práce žen zemědělců jako byla péče o domácnost, okopávání, plení a sázení bylo stejně náročné jako pro lovce a sběrače hledání potravy. Možná v pozdějším neolitu, kdy začal být využíván pluh, se mohla fyzická aktivita žen snížit (Bentley 2001; Jasienska 2003).

Zvýšené riziko neplodnosti se prokázalo u žen, které vykonávaly zemědělskou činnost více než jednu hodinu denně. V důsledku toho se u nich výrazně snížila hladina progesteronu. Usedlý způsob života energii nešetří, ale přeorganizovává ji. S přijetím zemědělství sice začala klesat mobilita žen, na rozdíl od společností lovců a sběračů, ale jejich výdej energie se dle autorů nezměnil (Jasienska 2003; Bentley 2001).

Od autorů (Pontzer et al. 2012) máme výzkumy, které byly prováděny v lovecko-sběračské společnosti Hadzů, kde se zabývali celkovým denním energetickým výdejem (TEE, kcal/den). Úroveň fyzické aktivity má významný pozitivní vliv na zdraví a ukázalo se, že zvýšená tělesná aktivita hraje důležitou roli v udržování tělesné hmotnosti. Studie těhotných a kojících žen v tradičních kulturách ukázaly, že změny v chování (např. pracovní zátěž) a fyziologii jim umožňují udržet celkový

energetický výdej na úrovni podobné ženám ze „západu“. Fyziologie zemědělců naznačuje, že interakce mezi metabolickou fyziologií, úrovní fyzickou aktivitou a prostředím jsou složitější, než jsme si mysleli (Pontzer et al. 2012).

Někteří autoři uvádějí, že dle kosterních pozůstatků zemědělců během demografického neolitického přechodu nedošlo ke snížení zátěže matek. Fyzická zátěž se rovnala stejné zátěži jako u lovců a sběračů (Larsen 1995). „*Hershkovitz a Gopher (2008) v analýze svalových úponů ukazují, že život zemědělců byl dokonce náročnější než život u společností lovců a sběračů. Ženy zemědělců zastávaly mnohem více náročnějších fyzických aktivit než ženy v době mezolitu*“ (Galeta 2011).

Údaje o celkovém energetickém výdeji lovců a sběračů poskytují další pohledy na paleolitické populace a na počátky zemědělství. Zatím co životní styl pozdních pleistocénských lovců a sběračů byl bezpochyby vysoce aktivní, jak je vidět u lovců a sběračů Hadzů dnes. Výsledky od autorů (Pontzer et al. 2012) naznačují, že jejich denní energetické požadavky se neliší od současné „západní civilizace“. Spíše než snižování práce potřebné k nalezení potravy, může rané zemědělství odrážet snahu o zlepšení uchování a produkci potravin a to i za cenu mírně vyšší energetické náročnosti. Větší energetická náročnost tradičního zemědělského životního stylu naznačuje, že přijetí zemědělství s sebou přineslo zvýšenou pracovní zátěž pro neolitické ženy zemědělců (Bentley 2001; Jasienska 2003; Pontzer et al. 2012).

### **7.3.1 Bazální metabolismus a úroveň fyzické aktivity**

Bazální metabolický výdej (BMR) je četnost energetického výdeje v klidovém stavu člověka. Snížení bazálního metabolismu může být ovlivněno věkem a ztrátou svalové hmotnosti naopak zvýšení BMR může

být způsobeno zvýšením fyzické aktivity a nárůstem svalové hmoty. Sval je metabolicky aktivní tkáň, kde dochází k přeměně energie – chemická energie živin se přemění v kinetickou energii. Jinak řečeno příjem živin dodá do svalu energii, která se následně přemění, vytvoří stah, a tím pádem dojde k energetickému výdeji, což je způsobeno fyzickou aktivitou (Jasienska 2003).

Velké množství údajů o úrovni fyzické aktivity (PAL) bylo sestaveno pro současné zemědělce, lovce a sběrače, což by nám mělo pomoc pochopit vynaloženou energii v různých činnostech u prehistorických společností. Úroveň fyzické aktivity se vypočítá jako 24 hodinový energetický výdej dělený bazální metabolickou rychlostí, která je ovlivněna věkem, pohlavím a tělesnou hmotností (Jasienska 2003).

Dlouhodobá fyzická aktivita, která souvisí s vysokým tokem energie (velký příjem energie = velký výdej energie) může vyvolat významné zvýšení bazálního metabolismu. Je pravděpodobné, že v lidské prehistorii měla vysoká úroveň fyzické aktivity dopad na potlačení reprodukce žen. Získávání dostatečné energie pro reprodukci žen bylo pro naše předky nejspíše nedostupné stejně jako dnes pro mnoho společností zemědělců, lovců a sběračů. Jak již bylo výše zmíněno, příjem energie byl omezen nejen dostupností potravin, ale také velkým metabolickým výdejem, což ovlivňovalo plodnost žen. (Jasienska 2003; Bocquet-Appel and Bar-Yosef 2008).

### **7.3.2 Bazální metabolismus během těhotenství a laktace**

Těhotenství a laktace je pro ženy energeticky náročná doba. V těhotenství žena musí vydat energii pro růst plodu, udržování a růst mateřských tkání, které jsou důležité pro jeho vývoj. Předpokládá se, že laktace způsobí zvýšení bazálního metabolismu u těhotných žen o 12%.



Studie, které zkoumaly laktaci žen v rozvojových zemích, ukázaly, že průměrně denní náklady na produkci mléka činní asi 2000 kJ/den (Jasienska 2003).

Intenzita fyzické aktivity zvyšuje BMR a to může vést k tomu, že těžce pracující, těhotné a kojící ženy nebudou moct dosáhnout snížení bazálního metabolismu. Reprodukce u žen, které mají nedostatečný příjem energie, je charakteristická snížením bazálního metabolismu během těhotenství a laktace. Snížení BMR se považuje za důležitý mechanismus pro úsporu energie zejména u žen, které nejsou schopny dostatečně zvýšit příjem potravy během těhotenství a následné laktace (Jasienska 2003).

Bazální metabolismus má příznivé účinky na fyzickou aktivitu, což ale ovlivňuje snížení hladiny steroidních hormonů, a tím pádem potlačení reprodukce žen. Vysoké výdeje na energii vyplývající z intenzivní pracovní zátěže, těhotenství a laktace vedlo k tomu, že reprodukce žen byla časově omezena. Je známo, že kombinací vysokého energetického výdeje a špatný příjem potravy způsobuje špatnou funkci vaječnicků. Ženám, které byly vystaveny oběma situacím, hrozilo snížení reprodukční funkce. (Jasienska 2003).

Pracovní zátěž žen silně ovlivní kojení, ať už jde o jeho intenzitu a četnost, kojeneckou doplňkovou stravu, anebo věk kdy dochází k úplnému odstavení dítěte od kojení (Bentley 2001; Jasienska 2003).

### **7.3.3 Intenzita a četnost kojení**

Mateřské mléko je jedinečná tekutina, představuje jednu z mnoha cenných věcí, které může matka svému dítěti dát. Kojení je nejpřirozenější cesta výživy dítěte. Novorozenec tím získává ty

nejzákladnější a nejpotřebnější živiny, které podporují růst, vývoj mozku a imunitní systém. Mateřské mléko obsahuje tzv. LCP tuky a nukleotidy, které jsou důležité právě pro vývoj dítěte a jeho obranyschopnost (Gregora 2009).

Předpokládá se, že děti zemědělců mohly být z mnoha důvodů dříve odstaveny od kojení než děti lovců a sběračů. Jelikož děti lovců a sběračů jsou s matkami v nepřetržitém kontaktu a kojení tak mohou vyžadovat neustále, což vede k vysoké sekreci hormonu prolaktin, a tím je zabráněno navrácení menstruačního cyklu. Na rozdíl u žen zemědělců a jejich usedlý způsob života jim dovoluje snížit četnost a intenzitu kojení, tak i čas kdy dítě nosí, což jim umožnilo navrácení menstruačního cyklu (Bentley 2001; Bocquet-Appel and Naji 2006; Galeta 2011). Tomu mohlo být učiněno i díky existenci a dostupnosti doplňkové stravy a v pozdějším neolitu možného nahrazení mateřského mléka mlékem chovných zvířat. Brzké odstavení dítěte od kojení, představovalo i patřičnou výhodu v souvislosti s rychlejším přechodem na tepelně upravenou stravu (kašovitá forma stravy), která měla energeticky vysoké hodnoty (Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993; Lee 1980). Tyto faktory však nepodporují příčinu vyšší plodnosti žen v neolitickém období (Valeggia and Ellison 2004; Bentley 2001; Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993).

Výživa je důležitá jak pro kojící matku, tak i pro její dítě. Strava zemědělců poskytovala lepší kojeneckou výživu než u lovců a sběračů. V pozdějším neolitu měli dostatek mléka z chovných zvířat nebo kašovitou stravu z vypěstovaných obilnin. Ale i tento dostatek potravin pro odstavení dítěte od kojení mohl mít negativní dopad. Mohla způsobit zvýšení patogenů kojenců a tím se zvýšilo riziko úmrtnosti těchto dětí (Bentley 2001).

Wright a Schwarcz (1998) zkoumali stabilní izotopy uhlíku a kyslíku v zubní sklovině a pomocí těchto údajů rekonstruovali věk odstavení kojence od mateřského mléka. Výsledky ukázaly, že ve velké míře byla

využívaná kašovitá strava a (například v Americe kukuřice), která začala nahrazovat mateřské mléko od dvou let věku dítěte. I přesto mateřské mléko tvořilo důležitou složku stravy, a to až do šestého roku dítěte. Na odstavení od mateřského mléka musíme spíše nahlížet jako na dlouhodobější proces, než jako na pouhou událost (Bentley 2001).

## 8 ZÁVĚR

Počátek mezolitu se datuje od roku 10 000 let př. n. l. a ve střední Evropě končilo okolo 5 500 let př. n. l. (Gronenborn 1990), kdy je mezolit nahrazován neolitem (Gronenborn 1990; Price 1991). Mezolit je charakteristický životem lovců a sběračů. Jejich způsob obživy se vyznačoval lovem zvěře a sběrem různých jedlých plodin. Lovci a sběrači jsou společnosti, které jsou považovány za mobilní, rovnostářské a oportunistické skupiny při hledání potravy (Zvelebil 1986; Straus 1988). Lovecko-sběračské společnosti obsadily všechny části světa ještě před příchodem zemědělství. Dnes víme, že i střední Evropa byla osídlena společnostmi lovců a sběračů, které byly později důsledkem neolitické tranzice nahrazeni zemědělci (Zvelebil 1986; Straus 1988).

Neolitická tranzice sebou přinesla několik změn v oblasti životního stylu zemědělců. Začali preferovat usedlý způsob života oproti mobilním lovcům a sběračům, což znamenalo i změnu v způsobu obživy zemědělců. Došlo k tomu, že lov zvěře byl nahrazen domestikací zvěře (kozy, ovce, prasata) a sběr potravin byl nahrazen produkcí potravin. Plodiny, které se v období neolitu pěstovaly, patřily obiloviny, luštěniny, a textilní plodiny. Nedílnou součástí šíření zemědělství ve střední Evropě se stala kultura s lineární keramikou (LnK), která je považována za nejstarší střeoevropskou neolitickou kulturu. Pochází z oblastí v jižní Transdanubii, což je dnešní území Maďarska (Pavlů 2005).

Zemědělství se do Evropy rozšířilo z Předního východu 7 000 let př. n. l. – 4 000 let př. n. l. Domestikovaná zvířata, rostliny a další inovace spojené se zemědělstvím pocházejí převážně z Asie. Asi 9 000 let př. n. l. se tyto inovace objevily právě na Předním východě a začaly se rozšiřovat do Evropy. Expanze zemědělství do Evropy probíhala poměrně rychle. Trvalo přibližně 3 000 let, než se zemědělství rozšířilo do celé Evropy

(Price 2000). Existují tři verze neolitické tranzice: migrační, akulturační a substrátová a všechny tři verze mohly neolitickou tranzici zapříčinit. Ale víme, že ve střední a jižní Evropě se odehrála teorie migrační, což znamenalo, že z Předního východu na tyto území migrovala nová populace zemědělců (Price 2000; Pavlů 2005).

V literatuře se již dříve projevovaly tendence sledovat demografické změny, k nimž došlo po přijetí zemědělství, i přesto nejsou badatelé schopni se shodnout na jedné teorii, týkající se příčin neolitické demografické tranzice. Období neolitu s sebou přineslo několik změn. Upravil se způsob života a obživy, změnila se metabolická zátěž žen, a tím byl ovlivněn jejich menstruační a ovulační cyklus dále došlo ke změně fyzické aktivity žen. Co se týče demografie, objevily se dvě hlavní změny: zvýšení porodnosti a změny úmrtnosti. Úmrtnost v době neolitu, prošla mnohými změnami. Zvýšila se dětská úmrtnost u dětí do 5 let a naopak se snížila úmrtnost jedinců v reprodukčním věku. Úmrtnost zemědělců byla ovlivněna několika onemocněními: zubní kazy, záněty dásní, infekčními onemocněními (tuberkulóza), anemickým onemocněním, podvýživou a osteoporózou (Bentley 2001; Latham and Latham 2013; Larsen 2006; Bocquet-Appel 2008). Zvýšená úmrtnost nedosahovala tak velké míry jako plodnost. Výsledkem byl čistý účinek výrazného nárůstu populace během neolitické demografické tranzice. Reprodukční ekologie, ale ani prehistorická demografie samy o sobě nenabízí jednoznačné závěry o relativních úlohách plodnosti a úmrtnosti v růstu populace, který následoval po přijetí zemědělství (Bentley 2001; Bocquet-Appel 2008).

Změny porodnosti v době neolitu byly ovlivněny délkou poporodní amenoreou, která ovlivňovala období menstruačního cyklu, kdy docházelo k jejich absenci a tím bylo zabráněno dalšímu těhotenství ženy. Menstruační a ovulační cyklus byl zároveň usměrňován energetickým metabolickým příjmem a výdejem, produkcí hormonů, intenzitou a četností kojení, a tím pádem byla ovlivněna i porodnost žen zemědělců.

Poporodní amenoreu chápu jako přirozenou ochranu proti početí a s metabolickou zátěží je pro mě tím hlavním faktorem ve změně porodnosti žen zemědělců.

Změna životního stylu vedla i ke změně energetické zátěži žen. Došlo ke změně v energetickém příjmu, výdeji a zpracování živin. Zemědělci disponovali vysoko kalorickou stravou (čočka, pšenice, hrách) ale oproti lovcům a sběračům jim chyběly bílkoviny, které se získávaly z masa. Takže strava zemědělců byla převážně vegetariánská, možná v pozdějším neolitu začali zemědělci disponovat i masem. Bentley (2001) tvrdí, že vegetariánská strava žen zemědělců mohla snížit hladiny reprodukčních steroidů a tím bránit dalšímu těhotenství (Bentley 2001; Pavlů 2005; Price 2000; Price 1991).

Energetický výdej žen zemědělců se nějak významně nelišil od žen lovců a sběračů, ale změnil se činnosti, které ženy vykonávaly. Ženy zemědělců se staraly o domácnost, zastávaly i práci na polích jako bylo, plení, sázení a okopávání. Dokonce někteří autoři tvrdí, že ženy zemědělců vykonávaly fyzicky náročnější práci než ženy v době mezolitu. Mohlo dojít ke snížení fyzické aktivity žen, ale to až v pozdějším neolitu, kdy začal být využíván na polích pluch a fyzicky náročnější práci začali zastávat muži (Bentley, Goldberg, and Jasielqska 1993; Bentley 2001; Jasienska 2003).

Dle mého názoru nelze tvrdit, že zrovna tato změna sama o sobě mohla ovlivnit porodnost žen v době neolitu. Všechny faktory, které již byly řečeny, spolu souvisí a jeden bez druhého by nefungovaly. Ale myslím si, že právě metabolická zátěž žen byla hlavním faktorem, která měla vliv jak na poporodní amenoreu, tak i na intenzitu a četnost kojení. Autoři tvrdí, že život zemědělců byl náročnější než život zemědělců a jejich strava byla převážně vegetariánská a to mělo negativní dopad na

plodnost žen. Ale já se domnívám, že jejich energetický příjem a výdej byl v rovnováze a to mělo vliv, že se jim brzy po porodu obnovil menstruační cyklus a mohlo následovat další těhotenství.

## 9 LITERATURA

Bentley, Gillian R. 2001 Fertility Changes with the Prehistoric Transition to Agriculture. *Perspectives from Reproductive Ecology and Paleodemography*.

Bentley, Gillian R., Tony Goldberg, and Grazyna Jasielqska 1993 The Fertility of Agricultural and Non-Agricultural Traditional Societies. *Population Studies* 47(2): 269–281.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre 2008 The Neolithic Demographic Transition , *Population Pressure and Cultural Change* 58(58).

Bocquet-Appel, Jean-Pierre 2011a When the World ' s Population Took Off : 333(July): 560–562.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre 2011b The Agricultural Demographic Transition During and After the Agriculture Inventions. *Current Anthropology* 52(S4): S497–S510. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/659243>.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre, and Stephan Naji 2006 Testing the Hypothesis of a Worldwide Neolithic Demographic Transition. *Current Anthropology* 47(2): 341–365.

Bocquet-Appel, Jean Pierre, and Ofer Bar-Yosef 2008 The Neolithic Demographic Transition and Its Consequences. *The Neolithic Demographic Transition and Its Consequences*.

Bongaarts, John 1978 A Framework for Analyzing the Proximate Determinants of Fertility. *Population and Development Review* 4(1): 105. <http://www.jstor.org/stable/1972149?origin=crossref>.

Ellison, Peter T., and Claudia R. Vallengia 2003 C-Peptide Levels and the Duration of Lactational Amenorrhea. *Fertility and Sterility* 80(5): 1279–1280.



Ellison, Peter T 2001 Reproductive Ecology and Human Evolution, vol.15. Child Development. <http://books.google.com/books?id=id0Ld5Jn8fgC>.

Gage, Timothy B, Sharon Dewitte, Timothy B Gage, and Sharon Dewitte 2009 Rethinking the Origins of Agriculture What Do We Know about the Agricultural Demographic Transition? 50(5): 649–655.

Galeta, Patrik 2011 Struktura Populace a Modelování Jejích Změn: Neolitická Demografická Tranzice ve Střední Evropě. Struktura Populace a Modelování Jejích Změn: Neolitická Demografická Tranzice ve Střední Evropě.

Galeta, Patrik, Vladimír Sládek, Daniel Sosna, and Jaroslav Bruzek 2011 Modeling Neolithic Dispersal in Central Europe: Demographic Implications. *American Journal of Physical Anthropology* 146(1): 104–115.

Gregora Martin, Zákostelecká Dana 2009 Jídelníček Kojenců a Malých Děti. *Knihy Garda*.

Gronenborn, Detlef 1990 Mesolithic-Neolithic Interactions: The Lithic Industry of the Earliest Bandkeramik Culture Site at Friedberg-Bruchenbrücken, Wetteraukreis (West Germany). *Contributions to the Mesolithic in Europe*: 173–182.

Jasienska, Grazyna 2003 Energy Metabolism and the Evolution of Reproductive Suppression in the Human Female 1: 1–18.

Kelly, Robert L. 2010 The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum. *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum*. Cambridge University Press.

Kelly, Robert L 1995 Hunter-Gatherers and Prehistory. *In The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways* Pp. 333–

344. Cambridge University Press.

Larsen, C S 1995 BIOLOGICAL CHANGES IN HUMAN-POPULATIONS WITH AGRICULTURE. *Annual Review of Anthropology* 24: 185–213. isi:A1995TB63600009.

Larsen, Clark Spencer 2006 The Agricultural Revolution as Environmental Catastrophe: Implications for Health and Lifestyle in the Holocene 150: 12–20.

Latham, Katherine J, and Katherine J Latham 2013 Human Health and the Neolithic Revolution: An Overview of Impacts of the Agricultural Transition on Oral Health, Epidemiology, and the Human Body *Human Health and the Neolithic Revolution: An Overview of Impacts of the Agricultural Body*.

Lee, Richard B 1980 Lactation, ovulation, infanticide, and women's work: A study of Hunter-gatherer population regulation. *In Biosocial Mechanisms of Population Regulation* Pp. 321–348. Yale University Press.

Milan Kudela 2008 *Základy Gynegologie a Porodnictví*. Karolinum.

Page, Abigail E, Sylvain Viguier, Mark Dyble, et al. 2016 Reproductive Trade-Offs in Extant Hunter-Gatherers Suggest Adaptive Mechanism for the Neolithic Expansion 113(17): 4694–4699.

Pavlů, Ivan 2005 Neolitizace Střední Evropy. *Archeologické Rozhledy* 57(2): 293–302.

Pontzer, Herman, David A Raichlen, Brian M Wood, et al. 2012 Hunter-Gatherer Energetics and Human Obesity 7(7).

Price, T Douglas 1991 The Mesolithic of Northern Europe Author (s): T. Douglas Price Source: *Annual Review of Anthropology*, Vol. 20 (1991), Pp. 211-233 Published by: Annual Reviews Stable

URL : <https://www.jstor.org/stable/2155800> REFERENCES Linked  
References Are Available 20(1991): 211–233.

Price, Theron Douglas 2000 Europe's First Farmers. Cambridge:  
Cambridge University Press.

Rokyta Richard, Marešová Dana, Turková Zuzana 2009 Učebnice  
Somatologie. ČR: Wolters Kluwer.

Straus, L. G. 1988 Review: Hunters in Transition: Mesolithic  
Societies of Temperate Eurasia and Their Transition to Farming.  
*Journal of Anthropological Research* 44(1): 93–95.

Valeggia, Claudia, and Peter T. Ellison 2004 Lactational  
Amenorrhoea in Well-Nourished Toba Women of Formosa,  
Argentina. *Journal of Biosocial Science* 36(5): 573–595.

Whittle, A W R 1996 Europe in the Neolithic: The Creation of  
New Worlds. Cambridge.

Zvelebil, Marek 1986 Mesolithic Societies and the Transition to  
Farming: Problems of Time, Scale and Organisation BT - Hunters in  
Transition. *In* *Hunters in Transition* P. 167. Cambridge University  
Press.

Zvelebil, Marek, and Malcolm Lillie 2000 Transition to Agriculture  
in Eastern Europe. *In* *Europe's First Farmers* Pp. 57–92.  
Cambridge University Press.

## Resumé

In my bachelor thesis is explained how the neolithic revolution happened and how was agriculture spread in the middle of Europe. The adoption of agriculture leads to change of way of livelihood, life style and fertility of women.

The first part is dedicated to two prehistoric periods of Mesolithic when hunters and gatherers lived and neolithic when agriculture begins to be accepted. We will learn further how the Neolithic revolution happened and its potential ways and impacts on human race.

The thesis deals with changes of birth rates during of the neolithic demographic transition. There are several changes: illnesses of children and epidemic, reduction of mortality in reproductive age but increase of children's mortality aged to five years old.

In the last part of thesis we get to metabolic load of women during breast feeding which hormones cause lactation in women and how is possible that there is an absence of menstrual and ovulation cycles after birth. The aim of this thesis is explain the neolithic demographic transition and what factors influenced higher birth rates of women in the neolithic period after acceptance of agriculture.