



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

Název diplomové práce:

Možnosti využití systému telemonitoringu v gynekologii a porodnictví

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Jiří Hrubý

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ondřej Gajdoš

Katedra biomedicínské techniky

Akademický rok: 2015/2016

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Jiří Hrubý**
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Téma: **Možnosti využití systému telemonitoringu v gynekologii a porodnictví**
Téma anglicky: Possibilities of use of telemonitoring in gynecology and obstetrics

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je provedení nákladové analýzy telemedicínského systému sledování děložní aktivity PrenCare™ určeného pro využití v domácí péči. Provedte randomizovaný výběr pacientek a dle kritérií zvolte vhodnou nákladovou analýzu a perspektivu. Použijte metody hodnotového inženýrství a multikriteriálního rozhodování pro zjištění váhy kritérií a požadovaného efektu. V rámci zvolené nákladové analýzy porovnejte systém PrenCare™ s doposud používaným přístupem na gynekologicko-porodnických odděleních.

Seznam odborné literatury:

- [1] Zweifel, P., Breyer, F., Kifmann, M., Health Economics, ed. 2, Springer, 2009, ISBN 978-3-540-27804-7
- [2] Brent, R.J., Cost-benefit Analysis and Health Care Evaluations, Edward Elgar Publishing. USA, 2003, ISBN 1-84064-844-9
- [3] GOODMAN, Clifford S. , HTA 101: Introduction to the health technology assessment, Virginia USA, 2014

Vedoucí: Ing. Ondřej Gajdoš

Zadání platné do: 20.08.2017

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 01.12.2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Možnosti využití systému telemonitoringu v gynekologii a porodnictví“ vypracoval samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Kladně dne 20.5.2016

.....
Bc. Jiří Hrubý

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Ondřeji Gajdošovi za odborné vedení a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat svému konzultantovi diplomové práce Ing. Janu Korcovi za nápomocné rady a připomínky. Rád bych poděkoval také spolupracující gynekologicko-porodnické ordinaci za poskytnutí dat k vypracování diplomové práce a Ing. Tomáši Trochovi z Ministerstva zdravotnictví České republiky za nápomocnost při sběru dat z lůžkové péče. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině a své přítelkyni za trpělivost a neustálou podporu během studia a při psaní diplomové práce.

Název diplomové práce:

Možnosti využití systému telemonitoringu v gynekologii a porodnictví

Abstrakt:

Práce se zabývá prenatální péčí o rizikově gravidními pacientky, zejména s rizikem předčasného porodu. Cílem diplomové práce je porovnat telemonitorační systém s dosud používaným přístupem na gynekologicko-porodnických pracovištích. Nejdříve práce uvádí do problematiky, kde popisuje význam telemedicíny a telemonitoringu. Je zde rozebírána aktuálnost tématu a nechybí seznámení s hodnocenou intervencí. Literární rešerše zpracovává 16 odborných studií, z nichž jsou všechny uvedeny v práci a některé jsou rozebrány podrobněji. Zvolené metody pro dosažení stanoveného cíle byly literární rešerše pro získání ekonomicko-klinických efektů, metody vícekritériálního rozhodování, analýza nákladů vybraných přístupů k prenatální péči a analýza nákladové efektivity. Zpracováním rešerše bylo vybráno 11 efektů. Během sběru dat byly získány charakteristiky gravidních pacientek s rizikem předčasného porodu z ambulantní péče. Sestaveny jsou dva soubory pacientek. První skupině byla poskytována standardní prenatální péče a pacientky z druhé skupiny obdržely také standardní péči, která je doplněna o dálkovou monitoraci děložní aktivity. Zmíněné efekty a veškeré náklady zpracovává analýza nákladové efektivity. V části diskuze je zpracována druhá analýza nákladové efektivity, která je v teoretické rovině aplikována na lůžkovou péči o gravidní pacientky.

Klíčová slova:

telemonitoring, prenatální péče, předčasná děložní činnost, vícekritériální hodnocení, analýza nákladové efektivity.

Master's Thesis title:

Possibilities of use of telemonitoring in gynecology and obstetrics

Abstract:

The Thesis deals with prenatal care of patients with a high-risk pregnancy, especially of patients at high-risk for preterm labor. The aim of this Master's Thesis is to compare the prenatal telemonitoring care with currently used attitude at obstetrics and gynecology consulting rooms. The first part of the Thesis introduces the issues and indicates importance of the telemedicine and telemonitoring. There are discussed topical problems and there is presentation of the intervention. The literature review processes 16 expert scientific studies and all of them are stated in the Thesis and some of them are processed in more detail. The methods chosen for achieving this goal were the literature review of the economic and clinical outputs, the methods of multi-criteria decision making, the analysis of the costs at the selected attitudes of prenatal care and the analysis of the cost-effectiveness. The 11 economic and clinical outputs were used in the study by the research of the clinical studies. Characteristics of the study population were used by data collection of patients at high-risk for preterm labor at the ambulatory care. There are compiled two groups of patients. The first group was provided a standard prenatal care and patients in the second group got also the standard care, but this care was accompanied by telemonitoring of uterine activity. The economic and clinical outputs and all the costs are processed in the analysis of the cost-effectiveness. The discussion of the Thesis contains the second analysis of the cost-effectiveness, which is processed in the theoretic level and the analysis is applied to an inpatient care of patients at high-risk for preterm labor.

Key words:

telemonitoring, prenatal care, premature uterine activity, multi-criteria decision making, cost effectiveness analysis.

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	1
1 Úvod	3
2 Úvod do problematiky	4
2.1 Současný stav problematiky v České republice	7
2.1.1 Telemonitoring v České republice	8
2.1.2 Telemedicína v porodnictví	8
2.1.3 Předčasný porod	9
2.1.4 ISPP PrenCare	11
2.2 Současný stav problematiky v zahraničí	13
2.2.1 The use of telemedicine in Obstetrics: A review of the literature	14
2.2.2 Cost-effectiveness of telemonitoring for high-risk pregnant women	15
2.2.3 A randomized clinical trial of care for women with preterm labour: home management versus hospital management	17
2.2.4 Prevention of preterm birth by ambulatory assessment of uterine activity: A randomized study	18
2.2.5 Prevention of preterm birth in high-risk patients: The role of education and provider contact versus home uterine monitoring	19
2.2.6 In-Home nursing care for women with high-risk pregnancies: Outcomes and costs	20
2.2.7 Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring for detection of preterm labor	20
2.2.8 Home uterine activity monitoring is associated with a reduction in preterm birth	21
2.2.9 A Randomized Trial of Nurse Specialist Home Care for Women with High-Risk Pregnancies: Outcomes and Costs	22
2.2.10 Detection of preterm labor by ambulatory monitoring of uterine activity: A preliminary report	23
2.2.11 Maternal self-administered fetal heart rate monitoring and transmission from home in high-risk pregnancies	24
2.2.12 Cost-minimization analysis of domiciliary antenatal fetal monitoring in high-risk pregnancies	24
2.3 Shrnutí	30
3 Metody	31
3.1 Sběr dat	31
3.2 Randomizovaný stratifikovaný výběr	32

3.3	Doba návratnosti investice	33
3.4	Vícekritériální rozhodování	33
3.4.1	Saatyho metoda.....	34
3.4.2	Metoda shody a neshody - CDA.....	36
3.5	Analýza nákladů.....	37
3.6	Nákladové analýzy	39
3.7	Analýza nákladové efektivity.....	41
4	Výsledky	43
4.1	Literární rešerše odborných studií.....	43
4.2	Ekonomicko-klinické efekty	44
4.3	Stanovení vah ekonomicko-klinických efektů.....	49
4.3.1	Skupina odborníků	49
4.3.2	Saatyho metoda.....	49
4.4	Vícekritériální rozhodování	50
4.5	Pacientské charakteristiky	51
4.6	Analýza nákladů.....	52
4.6.1	Náklady na intervenci v ambulantní péči	52
4.6.2	Náklady na ambulantní péči z perspektivy plátce zdravotní péče	56
4.7	Analýza nákladové efektivity.....	61
4.8	Citlivostní analýza.....	62
5	Diskuze	66
5.1	Nákladová analýza v lůžkové péči.....	69
5.1.1	Pacientská charakteristika v lůžkové péči	69
5.1.2	Ekonomicko-klinické efekty.....	72
5.1.3	Stanovení vah ekonomicko-klinických efektů.....	72
5.1.4	Vícekritériální rozhodování	73
5.1.5	Nákladová analýza z perspektivy plátce zdravotní péče	73
5.1.6	Analýza nákladové efektivity	74
6	Závěr	76
	Seznam použité literatury	78
	Seznam obrázků.....	85
	Seznam tabulek	86
	Seznam příloh	88

Seznam symbolů a zkratek

A.ch.	Alzheimerova choroba
AIDS	Acquired immune deficiency syndrome (syndrom získaného selhání imunity)
ATA	American telemedicine association (americká asociace telemedicíny)
CBA	Cost-benefit analysis (analýza nákladů a přínosů)
CC	Komplikace
CDA	Concordance discordance analysis (metoda shody a neshody)
CEA	Cost-effectiveness analysis (analýza efektivity nákladů)
CMA	Cost-minimization analysis (analýza minimalizace nákladů)
CPT	Current procedural terminology (aktuálního procedurální terminologie)
CUA	Cost-utility analysis (analýza nákladů a užitků)
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
ČGPS	Česká gynekologická a porodnická společnost ČLS JEP
ČSN	Česká technická norma (československá norma)
ČVUT	České vysoké učení technické
DPH	Daň z přidané hodnoty
DM	Diabetes Mellitus (cukrovka)
DRG	Diagnosis-related group
EKG	Elektrokardiografie
ELISA	Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
euroISDN	Europe integrated services digital network (digitální síť integrovaných služeb pro Evropu)
FBMI	Fakulta biomedicínského inženýrství
FN	Fakultní nemocnice
gDM	Gestační Diabetes Mellitus
HTA	Health technology assesment (hodnocení zdravotnických technologií)
HW	Hardware
ICD	Implantable cardioverter defibrillator (implantabilní kardioverter defibrilátor)
ICER	Incremental cost-effectiveness ratio (poměr inkrementálních nákladů a přínosů)

IgG	Imunoglobulin G
ISPP	Integrovaný systém prenatální péče
JIP	Jednotka intenzivní péče
KTG	Kardiotokografie
LOS	Length of stay (délka pobytu)
MCDA	Multiple-criteria decision analysis (vícekritériální rozhodování)
MKN-10	Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů
MPO ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NASKL	Národní autorizační středisko pro klinické laboratoře
NCBI	National center for biotechnology information (Národní centrum pro biotechnologické informace)
NPV	Net present value (čistá současná hodnota)
NTMC	Národní telemedicínské centrum
NV	Nařízení vlády
PROM	Premature rupture of membranes (předčasný odtok plodové vody)
QALY	Quality adjusted life year (rok získaného života v plné kvalitě)
RRR	rychlá reaginová reakce
Sb.	Sbírky zákonů
STATIM	Akutně prováděná vyšetření, ihned, na místě
SW	Software
Tbl	Tablety
TK	Tlak krve
tt.	Týden těhotenství
USA	United States American (Spojené Státy Americké)
USB	Universal serial bus (univerzální sériová sběrnice)
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
WHO	World health organization (Světová zdravotnická organizace)
ZP	Zdravotnický prostředek

1 Úvod

Současná doba přináší neustále nové zdravotnické technologie a s tím spojené nové možnosti zdokonalení péče ve všech oblastech. Výsledkem je vysoká úroveň poskytované péče, díky které je možné poskytnout včasnější a efektivnější prevenci, diagnostiku a terapii. Spolu s rozvojem technologií se také zvyšují náklady na zdravotní péči a čím dál více je její důležitou součástí i ekonomická analýza jednotlivých procesů. Ideálním případem by bylo vybírání zdravotnických technologií s maximální ekonomickou i klinickou účinností. Zde hrají důležitou roli studie provedené v rámci hodnocení zdravotnických technologií (HTA) a také snaha odborníků, kteří využívají řadu HTA metod, rozhodnout o ekonomické a klinické účinnosti technologie. V oblasti gynekologie a porodnictví tento trend platí o to více, jelikož se jedná o jednu z nejhojněji zastoupenou lékařskou specializaci z hlediska počtu pacientů a výše vynaložených finančních prostředků zdravotními pojišťovnami.

Oblast telemedicíny prošla s nástupem internetu prudkým vývojem. Prenatální péči o riziková těhotenství se proud inovací nevyhnul. Od 90. let 20. století vznikaly po celém světě projekty zaměřené na telemonitoring gravidních pacientek, které se zaměřovaly na dálkovou monitoraci gravidit vysoce rizikových a gravidit s rizikem předčasného porodu. Vývoj technologií vycházel z požadavků denní gynekologické praxe. Metody telemonitoringu se v začátcích masově nerozšířily z důvodu vysokých nákladů, časové a personální náročnosti. Protože předčasná děložní činnost zůstává jedním z nejvýznamnějších signálů hrozícího předčasného porodu, pokračují celosvětové snahy o zdokonalení těchto technologií.

Cílem diplomové práce je na základě zpracování současného stavu problematiky zmapovat přístup k prenatální péči a porovnat ho s přístupem, ve kterém je zakomponován systém PrenCare pro dálkovou monitoraci gravidních pacientek. Zpracování současného stavu zahrnuje analýzu situace nejen v českém zdravotnictví, ale především v zahraničí. Důležitým krokem k vypracování cíle práce je důkladná literární rešerše odborných studií a vyhledání podložených relevantních efektů. Metody vícekritériálního hodnocení umožní stanovit váhy kritérií a výsledný efekt. Ve vybrané gynekologicko-porodnické ordinaci bude proveden randomizovaný výběr pacientek a z vhodně zvolené perspektivy bude sestavena nákladová analýza.

2 Úvod do problematiky

Cílem současného stavu problematiky bylo analyzovat stav telemedicíny a s ní úzce spojených asistivních technologií v domácí péči a to jak v rámci České republiky, tak v zahraničí. Dalším cílem je popsat výchozí podmínky pro řešení tématu.

Přehled současného stavu je nejhodnější probrat od teoretických základů. Telemonitoring vznikl spojením slov telemedicína a z anglického slova monitoring. Význam slova je tedy monitorace pomocí telemedicínské technologie. Termín telemedicína je složen ze dvou slov. Prvním je “tele“, vycházející z řeckého slova “telos“, znamenající na dálku a druhé slovo medicína pochází z latinského termínu “mederi“, které v překladu znamená “léčení“. Světové organizace mají pro telemedicínu nejrozličnější definice [1, 2].

Podle definice Evropské komise je telemedicína: *“Rychlý přístup ke sdíleným a vzdáleným lékařským odborným posudkům prostřednictvím telekomunikačních a informačních technologií bez ohledu na to, kde se pacient nebo příslušná informace nachází.”* [1]

Světová zdravotnická organizace definuje telemedicínu takto: *“Souhrnné označení pro zdravotnické aktivity, služby a systémy, provozované na dálku cestou informačních a komunikačních technologií za účelem podpory globálního zdraví, prevence a zdravotní péče, stejně jako vzdělávání, řízení zdravotnictví a zdravotnického výzkumu.”* [1]

V neposlední řadě je třeba zmínit zkrácený překlad definice termínu telemedicíny, která byla ustanovena v roce 1999 na Kongresu telemedicíny v USA. *„Telemedicína uplatňuje telekomunikační technologie k přenosu zdravotnických informací pro diagnózu, terapii a vzdělávání. Zdravotnické informace mohou obsahovat obrázky, živé video a audio, zvukové soubory, patientské záznamy a výstupní data z lékařských zařízení. Přenos může zahrnovat interaktivní obrazovou a zvukovou komunikaci mezi pacienty a lékařskými profesionály, nebo mezi profesionály bez přítomnosti pacienta.“* [3, 4]

Využívání telekomunikačních a informačních technologií začalo s vynálezem telefonu v 19. století. Počátky samotné telemedicíny se datují již od poloviny 20. století. Postupný vývoj informačních technologií a digitalizace dat s sebou přinášel čím dál více možností pro telemedicínské využití. Díky technologickému pokroku zaznamenala telemedicína významný mezník kolem roku 1970. V 90. letech se telemedicína definuje jako samostatný obor, především z důvodu rozvoje internetu. V souvislosti s tím, vznikla v roce 1993 nezisková organizace s názvem Americká telemedicínská asociace (ATA), sídlící ve Washingtonu, D. C. spolupracuje s lékařskými společnostmi, průmyslovými lídry a zapojenými úředníky. Pomáhá řešit otázky a problémy související s rozvojem telemedicíny a zkvalitňováním lékařské péče [5, 8].

Dříve byla technologie telemedicíny určena výhradně pro využití v nemocnicích a v ordinacích praktických lékařů. Postupem času se začínaly tyto technologie čím dál častěji vyskytovat v domácí péči. S tím souvisí nastávající změna celého poskytování zdravotní péče. Mnoho studií prokázalo, že dálkové monitorování zlepšilo klinické výsledky. Telemetrické monitorování v domácí péči by se v budoucnu mělo stát

standardem, který budeme považovat za běžnou součást kvalitní lékařské péče. Je třeba proti vysokým nákladům a limitujícím faktorům, položit výhody a klinické přínosy telemedicíny, které mohou být rozmanité [5, 7, 8].

V dnešní době existuje poměrně velké množství nevýhod telemedicíny, ale jejím dalším vývojem a inovacemi je možné tyto nevýhody minimalizovat či úplně eliminovat. Tab. 1 shrnuje výhody a nevýhody telemedicíny.

Tab. 1: Výhody a nevýhody telemedicíny [3, 4, 9]

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> + Lepší přístup ke zdravotní péči + Častější kontakt s pacienty + Umožnění přístupu ke kvalitnější zdravotní péči + Zlepšení komunikace mezi profesionály i mezi pacienty + Snazší přístup ke zdrojům informací + Zlepšení využití zdrojů + Snížení nákladů v dlouhodobém měřítku + Zkrácení doby hospitalizace + Zkrácení čekací doby + Zmírnění izolace těžce nemocných a handicapovaných + Dostupnost odborných lékařů na větší vzdálenost 	<ul style="list-style-type: none"> – Neosobní technologie – Potřeba dalšího vzdělávání k obsluze telemedicíny – Nejistá kvalita zdravotnických informací – Slabá vazba mezi pracovníky ve zdravotnictví – Organizační a byrokratické potíže – Nižší důvěra pacientů – Riziko odcizení lékařských dat nekompetentní osobou

Telemedicína zasahuje do mnoha lékařských oborů. Své využití našla v kardiologii, radiologii, patologii, dermatologii, psychiatrii, chirurgii, otorinolaryngologii a dalších. Spektrum lékařských oborů spojených s telemedicínou se neustále rozšiřuje. Konkrétní užití telemedicíny v lékařství se vyznačuje předponou tele-. V České republice je v praxi nejvíce aplikována v kardiologii. Mezi ně mohou patřit konzultace specialistů na dálku, určení diagnózy vzdáleným lékařem, monitorace vitálních funkcí pacientů mimo nemocnici a vzdělávání lékařů a pacientů na dálku. Telemetrický přenos znamená přenos na určitou vzdálenost. Vzdálenost může být v jednotkách metrů, ale i stovkách kilometrů. I relativně krátká vzdálenost přenosu může být důležitá pro zefektivnění a zvýšení kvality poskytované péče. V případě přenosu informací do velmi vzdálených míst dochází k výraznému snížení nákladů spojených s cestováním kvalifikovaných pracovníků a úspore cenného času jak lékařů, tak i pacientů [1, 10].

Telemedicínu lze dělit na dva typy dle jejího využití:

1. Profesní, která zahrnuje informační a komunikační technologie zaměřující se na komunikaci mezi subjekty specialista – specialista. Například lékař – lékař, nemocnice – nemocnice a lékař – nemocnice.
2. Domácí, začleňuje technologie pro komunikaci mezi zdravotnickým personálem a pacientem, tedy lékař – pacient nebo nemocnice – pacient [2].

Zahraniční zdroje často rozlišují využití informačních technologií ve zdravotnictví na dva směry - Telemedicine a Telecare. Telemedicína je popsána v předešlých odstavcích této kapitoly. Telecare je považováno za rychle se rozvíjející oblast elektronizace medicíny zaměřenou na domácí péči. Některé literární zdroje tuto oblast nazývají e-HomeCare. Primárním úmyslem je zde spíše podpora pacienta než podpora zdravotnictví. Domácí monitorace je nejčastějším typem informační technologie používané v domácí zdravotní péči. Telemedicína v domácí péči umožňuje sběr dat, předávání znalostí a komunikaci. Přestože by se mohlo zdát, že úkolem domácí telemetrie je náhrada profesionálního přístupu ve zdravotnickém zařízení, není tomu tak. Zdravotnické pracoviště tím získá data o historii onemocnění, dlouhodobé statistické hodnoty a informace pro případnou prevenci. Dlouhodobě je prokázáno, že takto získané informace umožňují lékařské praxi přesnější diagnostiku a volbu následné léčby. Jedním z přínosů domácí monitorace pacientů je například možnost rekonvalescence v domácím prostředí, která působí na psychiku pacienta příznivěji než prostředí nemocnice [2, 10, 11].

Domácnosti zapojené do systému telemonitoringu jsou vybaveny telemetrickou stanicí sloužící ke shromažďování informací o zdravotním stavu pacienta. Mezi nejčastěji sledované veličiny patří EKG, krevní tlak, puls, hladina glukózy, hmotnost, míra okysličení, frekvence dýchání a kvalita spánku. K přenosu informací dochází buď synchronně (účastníci spolupracují online) nebo asynchronně (sběr dat probíhá off-line a v nastavené periodě jsou nasbíraná zdravotnická data odeslána do zdravotnického zařízení). Telemetrická stanice odesílá data do předem nastaveného a zabezpečeného serveru, ke kterému má přístup pouze ošetřující zdravotnický personál [2, 10, 11].

2.1 Současný stav problematiky v České republice

Téma telemedicíny, telemonitoringu a využívání všemožných informačních technologií ve zdravotní péči je velmi aktuální. Platí to nejen v oblasti zdravotní péče, ale i v dalších souvisejících oblastech. Některé odborné zdroje řadí telemedicínu pod pojem e-Health, zastřešující veškerý technologický rozvoj, způsob myšlení a postoj účastníků s cílem zlepšovat zdravotnickou péči pomocí informačních a komunikačních technologií. V současné době se v České republice neustále pracuje na ideálním a funkčním modelu služeb e-Health [14, 13].

Nutno podotknout, že ačkoliv se v České republice podporují telemedicínské projekty teprve od roku 1997, mají zde tyto technologie poměrně velký potenciál. Průkopníkem telemedicíny v tuzemsku byla Nadace prof. Rösche, která se od roku 1998 věnuje projektu „Telemedicína pro ČR“. Na projektu se do roku 2003 spolu s nadací podílela společnost Český Telecom. Obsahem projektu jsou telekonzultace lékařů, finanční a materiální podpora zúčastněných lékařů a technických zdravotnických pracovníků. V dnešní době se Nadace prof. Rösche zabývá podporou pravidelných telemedicínských video-konzultací mezi zapojenými nemocnicemi (IKEM Praha, FN Hradec Králové, FN Brno-Bohunice, FN Olomouc) a Dotterovým intervenčním institutem v Portlandu. Telemedicínský projekt „Propojení nemocnice ostravského regionu“, který probíhal v letech 2000 a 2001 byl významným projektem s cílem přenést CT snímky prostřednictvím služby euroISDN mezi neurotraumatologickými centry. Další pokusy o začlenění telemedicíny do klinické praxe probíhaly v letech 2001 až 2003, v lékařských oborech telepatologie, telekardiologie, telehematologie, teleaortografie, telekonzultace a léčba akutního infarktu myokardu a telekonzultace laparoskopických výkonů [12, 15].

Dalším významným pomocníkem v prosazení telemedicíny v České republice se stalo Národní telemedicínské centrum (NTMC), které vzniklo v dubnu 2012 jako koordinační a vzdělávací centrum. Iniciátory vytvoření byla Fakultní nemocnice Olomouc a Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. NTMC uspořádalo v dubnu roku 2013 tzv. Kulatý stůl k elektronizaci zdravotnictví, přičemž se jednalo o setkání všech subjektů působících v elektronizaci zdravotnictví v České republice. V dubnu 2014 NTMC zorganizovalo první setkání akademických pracovišť činných v oblastech e-Health, telemedicíny a asistivních technologií. Akce podobného rázu by se určitě měly pořádat častěji a měly by být více mediálně prosazovány, aby postupně docházelo k rozšíření telemedicíny do více oblastí. Především skrze výše zmíněné organizace se v poslední době v České republice začínají objevovat projekty zabývající se telemedicínou v klinické praxi [18, 19].

Klinicky významné programy e-Health: [19]

- Srdeční selhání
- Poruchy srdečního rytmu
- Rezistentní hypertenze
- Plicní arteriální hypertenze

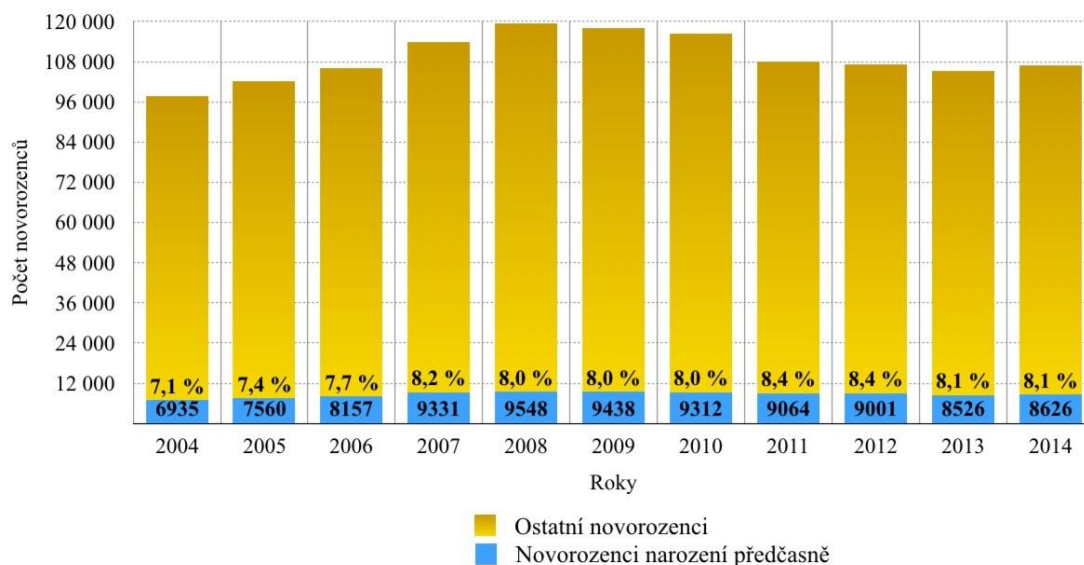
- DM
- CHOPN
- Riziková těhotenství
- Obstrukční gravidita
- Jaterní cirhóza

2.1.1 Telemonitoring v České republice

Pod pojmem telemonitoring je obecně chápáno konkrétní využití telemedicíny pro účely dálkové monitorace. Nejvíce zkušeností s aplikací telemedicíny v prostředí České republiky je v oblasti kardiologie, respektive telekardiologie. Výrazný posun zaznamenala díky studii in-time, která probíhala ve 36 světových centrech, a zúčastnilo se jí 664 pacientů. Byla zaměřena na diagnostiku a monitoring pokročilého srdečního selhání v domácí péči. Sledování probíhalo prostřednictvím implantabilních kardioverter-defibrilátorů (ICD), z nichž některé byly vybaveny možností domácí monitorace. Mortalita na výzkumném souboru pacientů byla 3,4 % vs. 8,7 % ve prospěch skupiny pacientů vybavených ICD s domácí monitorací. Výsledky studie prokazatelně ukazují přínosy monitorace pacientů v domácím prostředí. Pilotní studie se již začínají objevovat i v České republice. NTMC provedlo například telemedicínskou monitoraci skupiny dvaadvaceti pacientů, kterým byla nasazena antikoagulační léčba, po dobu 12 měsíců. Rozdílné výsledky, které prokazatelně ukazují prospěšné využití telemedicíny, byly nalezeny při telemedicínské monitoraci srdečních selhání, kde byl prokázán 40% pokles rehospitalizací a dále při dálkové monitoraci DM, při které byl 30% nárůst úspěšnosti kompenzace glykovaného hemoglobinu [16, 17, 18].

2.1.2 Telemedicína v porodnictví

Telemedicína se již začíná objevovat i v oblasti gynekologie a porodnictví. Zejména se jedná o telemedicínské konzultace specialistů nebo dálkovou monitoraci vybraných veličin, např. gDM, srdeční tepové frekvence a předčasných děložních kontrakcí. Studie věnující se aplikaci telemedicíny do gynekologické a porodnické praxe zatím existují především v zahraničí, kde byla uskutečněna celá řada randomizovaných kontrolovaných studií. Část klinických studií byla zaměřena na monitoraci předčasné děložní aktivity. Dále byla snaha využít ji k přesnějšímu stanovení termínu porodu a také k vhodnějšímu dávkování tokolytické léčby. Nejvíce studií pocházelo z USA a tato problematika se začala objevovat ve vědeckých časopisech začátkem 90. let 20. století. Klinické studie pocházející z českého zdravotnictví doposud chybí. V ČR je přitom poměrně vysoké zastoupení předčasných porodů a neustále rostoucí počet rizikových těhotenství. Počet a míru předčasných porodů v ČR od roku 2004 do roku 2014 uvádí Obr. 1 [19, 20].



Obr. 1: Vývoj předčasně narozených novorozenců v ČR [20]

2.1.3 Předčasný porod

Předčasný porod je jednou z několika možných diagnóz vedoucích k označení těhotenství za rizikové. Doporučený postup péče v těhotenství – Zásady dispenzární péče ve fyziologickém těhotenství vydaný ČGPS kategorizuje rizika těhotných do tří skupin. Zařazení těhotné určuje ošetřující gynekolog.

Těhotné s malým rizikem

Jedná se o pacientky bez rizikových faktorů v anamnéze. Výsledky všech klinických i laboratorních vyšetření v průběhu gravidity jsou normální. Těhotenství je označováno jako fyziologické. Dispenzární péče je poskytována:

- do 36. týdne gravidity včetně v intervalu 4 - 6 týdnů (optimálně 1x měsíčně)
- od 37. týdne gravidity do termínu porodu 1x týdně

Těhotné se středním rizikem

Anamnéza pacientek může být zatížena rizikovými faktory. Klinické a laboratorní vyšetření jsou normální, ale vyžadují opakování. Těhotenství je označováno za rizikové. Frekvence návštěv se odvíjí podle aktuálního zdravotního stavu ženy. Objeví-li se laboratorní výsledky mimo stanovené hodnoty, ženy jsou převedeny do třetí skupiny.

Těhotné s vysokým rizikem

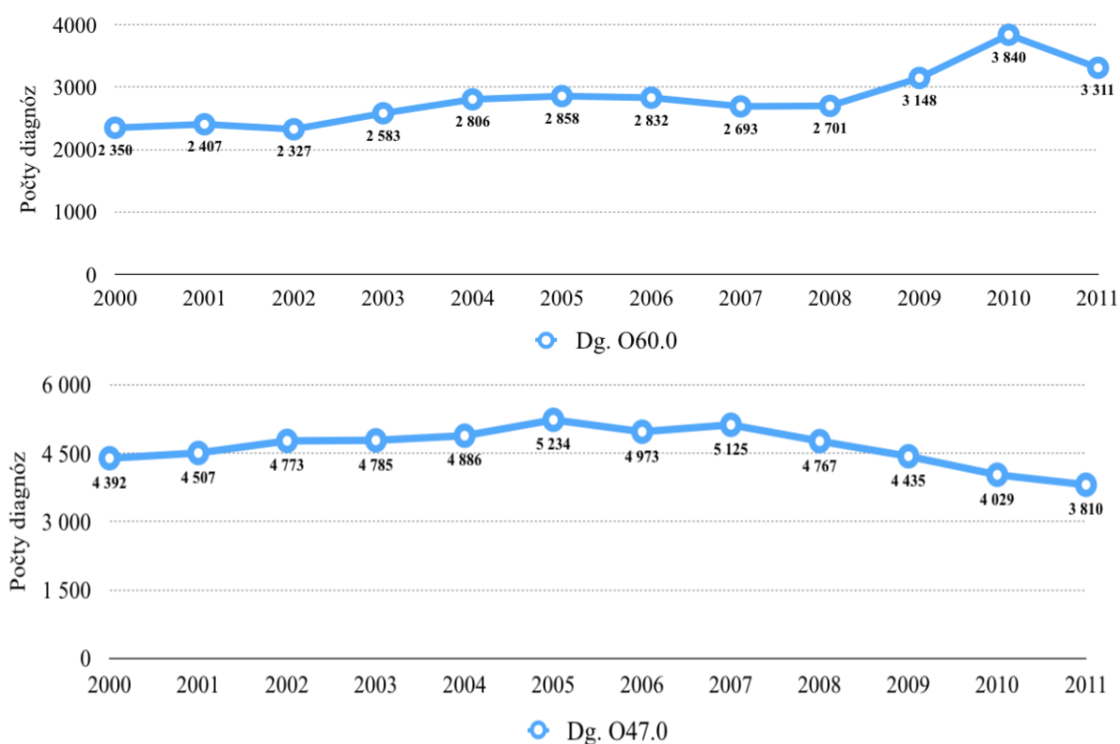
Anamnéza pacientek může být zatížena rizikovými faktory. Charakteristická je přítomnost patologických klinických či laboratorních výsledků, které definují konkrétní riziko. Těhotenství je označováno jako patologické. Frekvence návštěv a rozsah vyšetření jsou zcela individuální a rozhoduje o nich ošetřující gynekolog podle charakteru a závažnosti klinického stavu těhotné [26].

Kritériem pro označení porodu za předčasný je dle WHO a Mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10 délka těhotenství, která trvá alespoň 37 těhotenských týdnů nebo méně. Spodní hranici stanovila Česká neonatologická společnost na ukončený 24. týden gestačního stáří. V případech, kdy se nezná přesný týden gravidity, se lékař orientuje dle porodní hmotnosti a vitality. Hrozící předčasný porod je dle ÚZIS po gestační hypertenzi druhou nejčastější závažnou komplikací těhotenství a porodu [70].

Je-li porodní váha novorozence pod 2 500 g, můžeme předpokládat, že se novorozenec narodil předčasně. Za známky vitality se považuje srdeční činnost plodu, spontánní pohyby, spontánní dýchání nebo tepající pupečník [21, 22].

Žena s vážnějšími komplikacemi rizikového těhotenství s příznaky předčasného porodu by měla být urgentně hospitalizována na gynekologicko-porodnické oddělení. Zde se porovnávají tyto rizikové faktory: odtok plodové vody, míra děložních kontrakcí, krvácení a dilatace hrdla. Utlumení předčasného porodu a tudíž prodloužení těhotenství se provádí nejčastěji pomocí tokolytické léčby. Nutností pro nasazení tokolytik je dobrý zdravotní stav plodu a gestační stáří mezi 24. až 35. týdnem. Mezi nejčastější tokolytika patří magnéziumsulfát, beta-sympatomimetika, blokátory oxytocinových receptorů, blokátory kalciového kanálu a inhibitory prostaglandinů.

Mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10 se v kapitole XV. věnuje diagnózám vztahující se k těhotenství, porodu a šestinedělí (O00 - O99). Pro výzkumnou část práce v lůžkové péči byly vybrány dvě diagnózy, které souvisejí s danou problematikou práce. Jednalo se o diagnózy O60.0 (Předčasná porodní činnost a porod) a O47.0 (Falešná porodní činnost). Dlouholetý vývoj počtu diagnóz O60.0 a O47.0 v ČR uvádí Obr. 2 [21, 22, 70].



Obr. 2: Vývoj počtu případů diagnózy O60.0 a O47.0 [29]

2.1.4 ISPP PrenCare

V České republice prozatím chybí základy pro budování stabilního využívání telemedicíny v oblasti gynekologie a porodnictví. Jedním z prvních, kdo se začal zajímat o tuto problematiku, byl zlínský specialista pro riziková těhotenství MUDr. Pavel Baran. Vnímá potřebu monitorovat těhotné ženy nejen dlouhodobě, ale i ve stádiu raného období gravidity, tj. od 25. týdne. V tomto období totiž není využíváno konvenční KTG vyšetření pro sledování srdeční činnosti plodu a děložních kontrakcí. MUDr. Baran se rozhodl v roce 2004 ve spolupráci s Ing. Jaroslavem Korcem zorganizovat vývoj této technologie. Vývoj trval 10 let, pracovalo se za podpory MPO ČR a výsledkem byl produkt s názvem Integrovaný systém prenatalní péče PrenCare. Značka PrenCare je zaregistrována a systém je chráněn patentovým vzorem [45].

PrenCare je elektronický systém určený pro dlouhodobé prenatalní monitorování těhotných žen, které anamnéza, resp. průběh stávajícího těhotenství, řadí do rizikové skupiny ohrožených předčasným porodem. Systém sleduje stav děložní činnosti těhotné ženy a umožňuje zjistit, kdy a za jakých pohybových podmínek vznikají děložní kontrakce. Tím lze zobjektizovat děložní aktivitu pro případ rušivých elementů nebo nedodržování disciplíny matky v lékařem stanoveném klidovém režimu. Mobilní zařízení lze používat zejména v ambulantní péči. Tento tokografický holter mohou těhotné používat doma, v zaměstnání a při jiných aktivitách, přispívá tomu malá velikost, nízká váha a poměrně snadná obsluha. Lékař může systém PrenCare využívat pro preventivní monitorace rizikových těhotných pacientek v délce jednoho až dvou týdnů nebo pro dlouhodobou monitoraci v délce jednoho až tří měsíců. Snímač monitoruje děložní aktivitu a pohybovou aktivitu těhotné a naměřená data ukládá do paměti. Přenos dat k lékaři probíhá po připojení snímače k PC nebo k chytrému telefonu pomocí internetové sítě. Podobu mobilního zařízení i s připevňovacím pásem znázorňuje Obr. 3 [24, 45].

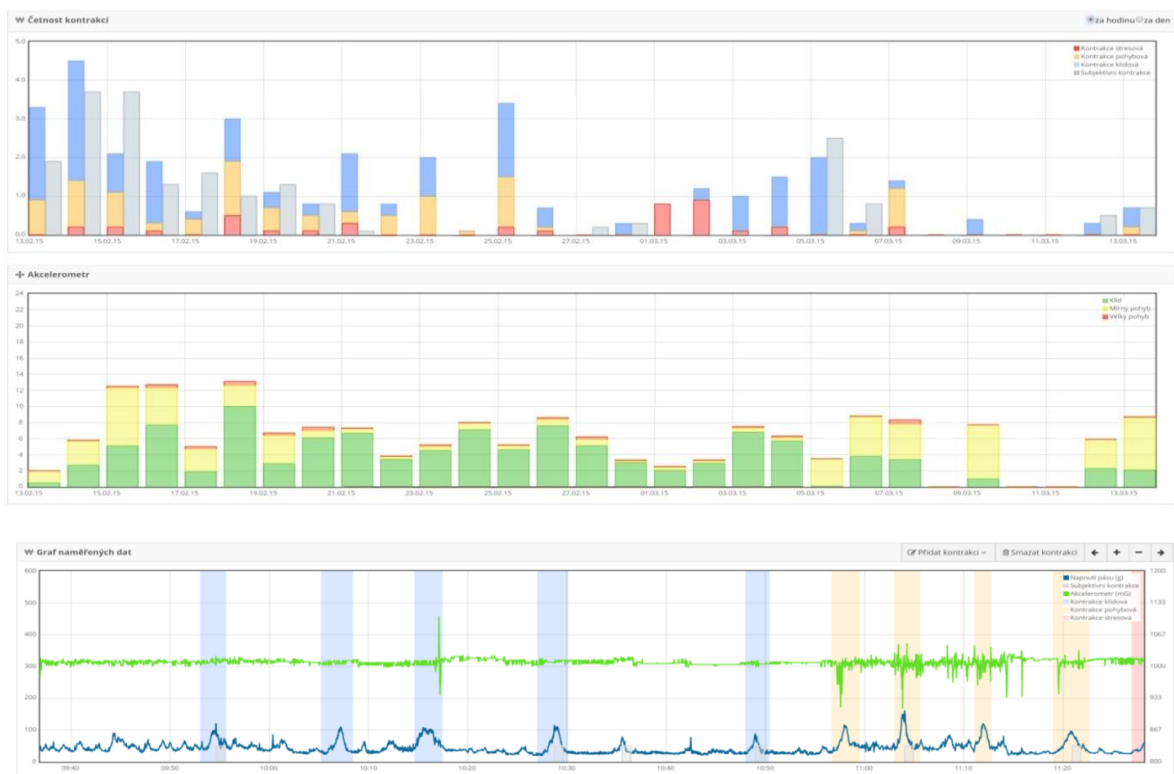
Části systému PrenCare:

- mobilní jednotka včetně snímače tlaku a akcelerometru
- pružný látkový pás
- nabíjecí adaptér
- kabel USB / Micro USB pro propojení mobilní jednotky s počítačem
- SW aplikace pro přenos dat z mobilní jednotky
- server pro zpracování dat
- webový portál PrenCare (zobrazení statistik a naměřených dat)
- návod k obsluze



Obr. 3: Mobilní tokograf systému PrenCare [45]

System je založen na použití externí tokografie v kontextu pohybové aktivity ženy. System poskytuje objektivní paralelní záznam křivek děložní motility a změn polohy matky, tedy její pohybové aktivity. System umožňuje sledovat a registrovat oba tyto záznamy kontinuálně v jejich vzájemné souvislosti. Nastavení délky měření, frekvence stahování dat a četnost kontroly průběhu kontrakcí je na zvážení ošetřujícího lékaře. Ukázkou statistiky kontrakcí a křivek naměřených dat uvádí Obr 4 [45].



Obr. 4: Statistika kontrakcí (horní část), pohybové aktivity (střední část) a křivky naměřených dat (spodní část) [24]

Z hlediska legislativy se dle Nařízení vlády č. 54/2015 Sb., o technických požadavcích na zdravotnické prostředky jedná o neinvazivní aktivní zdravotnický prostředek. Příloha č. 9 NV č. 54/2015 Sb. klasifikuje tento zdravotnický prostředek do rizikové třídy I. Výrobce přikládá k prostředku návod k použití v českém jazyce. Z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem patří prostředek dle normy ČSN EN 60601-1 pro bezpečnost zdravotnických prostředků do ochrany II a s vnitřním napájením s příložnou částí typu BF. Přístroj je vodotěsný a odolný vůči mechanickým nárazům. Výrobce stanovil povinnost Bezpečnostně technických kontrol u ZP s četností jednou za 12 měsíců Vybavení a příslušenství jednotky se skládá z vestavěného akumulátoru, nabíječky a pružného pásu sloužícího k připevnění jednotky na tělo. Prostředek nevysílá žádné záření, proto je možné ho použít k trvalému monitorování, v domácím prostředí nebo v nemocnici při hospitalizaci [24].

System umožňuje včas odhalit změny a poruchy děložní činnosti nebo nitroděložní ohrožení plodu například nedostatkem kyslíku, aby mohla být následně podniknuta vhodná opatření. Širší možnost lékařského dozoru těhotné na dálku by mohla otevřít jistou možnost redukovat ve vybraných případech nutnost a délku hospitalizace. Otázkou pro budoucí rozšíření systému zůstávají dnes tolik diskutované finance. V současné době zatím neexistují úhrady ze zdravotního pojištění pro telemedicínské technologie používané v porodnictví a gynekologii, jak je uvedeno v podkapitole 2.2. Společnost má pro lékaře a kliniky, které projeví zájem, vyčísleny pořizovací i provozní náklady jak pro SW, tak i pro HW vybavení nutné k provozování Integrovaného systému prenatální péče PrenCare. Ceníky jsou uvedeny v Tab. 26 v kapitole 4.6.1 [24, 45].

2.2 Současný stav problematiky v zahraničí

Zdrojem této podkapitoly jsou data a informace z podrobné literární rešerše několika zahraničních zdrojů. V mnoha diskuzích z devadesátých let 20. století byl probírán problém financí a skutečnost nedostatečného počtu analýz a hodnotících studií. Navazující problematikou jsou pochyby o účinnosti telemedicíny. Bylo třeba se více věnovat porovnání nemocniční péče bez využití telemedicíny s domácí péčí využívající telemedicínu. Vlády a soukromé pojišťovny však nebyly ochotny vynaložit obrovské náklady na vývoj a pilotní studie. Často proto byla tato činnost hrazena z nejrůznějších dotačních programů. V USA se telemedicína stala částečně hrazenou v roce 1999 po uzákonění vyrovnaného rozpočtu. Hrazené služby však byly limitovány určitými nařízeními, kódy a terminologií CPT, která stanovuje možnosti čerpání financí ve formě úhrad [25, 37].

Využití telemedicíny v dnešní době roste. Jeho účinnost však pro dosažení srovnatelných nebo lepších klinických výsledků oproti konvenční léčbě bez využití telemedicíny nebyla v některých lékařských oborech doposud stanovena. Cílem tohoto přehledu bylo vyhodnotit účinnost a zdravotní výsledky vlivu telemedicíny v domácí péči. Zahraniční studie nejčastěji obsahovaly nákladové analýzy CUA a CEA. V některých analýzách nebyly zahrnuty nepřímé náklady. Nejvíce se vyskytujícími limitacemi

hodnocení studií byla krátká doba výzkumu, různě stanovená kritéria, chybějící kvalitní data a vhodná klinická opatření [25, 29].

Během roku 2011 existovalo více než 450 telemedicínských programů po celém světě a více než 360 z nich bylo v USA. Dnes existují telemedicínské projekty prakticky v každém lékařském oboru. Nejvíce žádanou oblastí pro implementaci telemedicíny je poskytování zdravotní péče na delší vzdálenosti. Jedná se především o studie zabývající se využití telemedicínské technologie v odlehlých venkovských oblastech, odkud nemají lidé možnost neustálé a rychlé dostupnosti zdravotní péče. Růst vysokorychlostních telekomunikačních sítí po celém světě a jejich schopnost přenášet obrazovou, zvukovou a datovou kvalitu značně napomáhá rozvoji telemedicíny. Díky neustálému vývoji informačních technologií lze předpokládat světlou budoucnost telemedicíny [25, 26].

Dlouhodobě nejvíce studovanými oblastmi efektivity telemedicíny v lékařství jsou chronické choroby (AIDS, A.ch.), Diabetes Mellitus a kardiologické obtíže. Tato práce se zabývá především současným stavem telemedicíny a asistivních technologií v gynekologii a porodnictví. Významným mezníkem ve využití telemedicíny v porodnictví byla odborná studie autorů Lowery, Bronstein a McGhee a Univerzity Arkansas ve vytvoření vzoru dálkové porodnické péče. Tento program získal v roce 2007 cenu za inovace od prezidenta agentury ATA. Pacientky s vysoce rizikovým těhotenstvím tvoří jednu z cílových skupin telemedicínské monitorace. Monitorovány byly veličiny kardiokografie (srdeční frekvence plodu) a tokografie (děložní aktivita) [25, 37, 38].

2.2.1 The use of telemedicine in Obstetrics: A review of the literature

Cílem tohoto literárního přehledu bylo vyhodnotit účinnost a klinické efekty vlivu telemedicíny ve dvou oblastech použití, kterými byly domácí a nemocniční péče [25].

Metody

Do výběru odborné literatury k prostudování byly zahrnuty studie věnující se telemedicině a jejím klinickým efektům. Studie byly porovnávány se standardní péčí. Články byly vybírány z databází Medline, Embase, Cinahl a HealthStar. Každý titul byl přezkoumán dvěma specialisty a v případě neshody, rozhodl o jejím případném zařazení do přehledu třetí specialista. Studie v metodice popisuje technické aspekty telemedicíny pro využití u prenatalního ultrazvuku, fetální echokardiografie, fetálních operací a gestačního DM [25].

Výsledky

Celkem bylo ze 4 628 odkazů vybráno 25 relevantních studií a z nich následně jen devět nejvhodnějších. Často se naráželo na problém malého výzkumného vzorku nebo krátkého období sledování. Nejvíce studií o efektivnosti telemedicíny v klinické praxi pochází z monitorace chronických onemocnění, např. TK, AIDS, A.ch. (Alzheimerova choroba) a DM. I přes rozšířené používání telemedicíny téměř ve všech oblastech

zdravotnictví, existuje poměrně malé množství studií, ze kterých plyne jednoznačné prokázání účinnosti telemedicíny. K dispozici je dále nezanedbatelný počet důkazů, že telemedicína v domácí péči je ve srovnání s nemocniční péčí prospěšná. Obzvláště v gynekologii a porodnictví se telemedicína projevila jako užitečný nástroj v řízení gestačního DM a ultrazvuku. Otázkou zůstalo, zda nákladová efektivita telemedicíny zahrnuje náklady intervence nebo by tyto náklady měly být spočteny po zavedení této intervence [25].

2.2.2 Cost-effectiveness of telemonitoring for high-risk pregnant women

Studie si kladla za cíl vytvořit nákladovou analýzu telemonitoringu u pacientek s vysoce rizikovým těhotenstvím. Studie probíhala v letech 2005 až 2006 v Belgii ve spolupráci s FN Ghent [27].

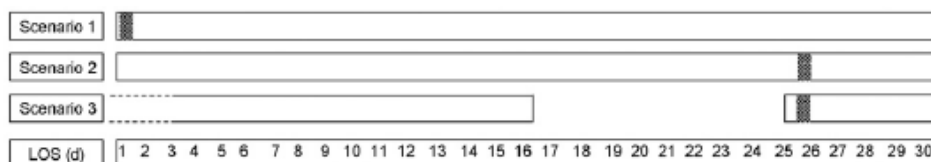
Metody

V Belgických nemocnicích funguje systém zvaný Minimal Clinical Datasets, který zaznamenává patologie a procesy všech hospitalizovaných pacientů v návaznosti na “Mezinárodní klasifikaci nemocí“ (International Classification of Diseases - ICD9CM). Klinická data zahrnutá v ICD9CM jsou rozčleněna do skupin dle systému DRG (All Patient Refined Diagnosis Related Groups – APRDRG) pro kalkulaci národní průměrné hodnoty hospitalizačních dnů. V případě využití domácího monitorovacího systému došlo ke snížení průměrné délky hospitalizace (LOS - Length of stay). Pro porovnání souborů statistických dat byly využity neparametrické testy Mann-Whitney a Kruskal-Wallis [27].

Data použitá v analýze byla shromážděna z anonymního výzkumného souboru 415 pacientek. 379 pacientek (91,3 %) mělo pouze jednu hospitalizaci, jedna pacientka měla pět hospitalizací. Ve 331 případech došlo během hospitalizace k porodu. Průměrný věk pacientek byl 30 let v rozmezí 17 až 44 let [27].

Belgická národní průměrná délka hospitalizace pro všechny porody je pět dní. V prvním scénáři je porod téměř ihned po hospitalizaci, ale délka hospitalizace je rozšířena kvůli poporodním komplikacím. Ve druhém scénáři došlo k porodu 26 dní po přijetí do nemocnice a pacientka zůstala po porodu hospitalizována další čtyři dny. Ve třetím scénáři byla pacientka přijata během těhotenství, občas se vrací domů a byla znovu hospitalizována na porod, s „normální délkou hospitalizace“ [27].

V prvním scénáři nemůže být délka hospitalizace redukována domácí monitorací, protože délka doby trvání hospitalizace pět dní je stanovena z důvodu možných komplikací po porodu. Ve druhém a třetím scénáři může domácí monitorace vést ke snížení nákladů. Zejména třetí scénář je výrazný, protože každá pacientka má různý počet hospitalizací, z nichž za „normální“ je považována ta poslední. Proto jsou důležité hodnoty od pacientek z druhého a třetího scénáře. Pro výpočet redukce nákladů je tedy důležité vypočítat časový interval vhodný pro dálkovou monitoraci [27].



Obr. 5: Scénáře hospitalizací a případného propuštění, se zvýrazněným dnem porodu [27]

Bylo důležité vypočítat časový interval vhodný pro dálkovou monitoraci. Interval byl vypočítáván z počtu hospitalizačních dnů pacientek, které byly odvezeny do nemocnice minimálně 26 dnů před porodem nebo byly v průběhu těhotenství hospitalizovány a následně ještě propuštěny do domácí péče. Pro výpočet časového intervalu vhodného pro dálkovou domácí monitoraci byly použity následující vzorce [27].

Hospitalizace během kterých došlo k porodu:

$$t_{telemonitoring} = (\text{datum porodu} - \text{datum přijetí do nemocnice}) \quad (2.1)$$

Hospitalizace během kterých nedošlo k porodu:

$$t_{telemonitoring} = (\text{datum propuštění z nemocnice} - \text{datum přijetí do nemocnice}) \quad (2.2)$$

Výsledky

Výsledná délka monitorace tři dny je ideální, protože v případě závažné patologie jsou první tři dny zapotřebí ke stabilizaci pacientky, předtím než začne s domácí telemonitorací. Z původního celkového počtu 456 hospitalizací zůstalo pouze 163 hospitalizací vhodných pro náhradu osobním telemonitoringem. V této skupině byl celkový počet dnů 2 049. Tyto dny představují čas, který mohl být nahrazen telemonitoringem v domácí péči a proto byly označeny za „ztracené hospitalizační dny“. Vzhledem k tomu, že vytížení lůžek v porodnici se předpokládá na 70 %, ztracené hospitalizační dny pro nemocnici představují ztrátu 5,4 lůžek/období [27]. Výpočet „ztracených“ lůžek byl prováděn pomocí vzorce

$$\text{ztracená lůžka} = \frac{\text{celkový počet dnů ve skupině}}{\text{počet dnů ve sledovaném období (leden 2005 až červen 2006)} * 70 \%} \quad (2.3)$$

$$\frac{2\ 050}{546 * 0,7} = 5,4 \text{ lůžka}$$

Finanční vyjádření počítá s hodnotou 1,5 bodu za období, při hodnotě jednoho bodu 20 000 EUR. Výpočet celkové úspory dle vzorce

$$\text{celková úspora} = \text{ztracená lůžka} * \text{počet bodů} * \text{hodnota bodu} \quad (2.4)$$

$$5,4 \text{ lůžek} * 1,5 \text{ bodu} * 20\ 000 \text{ EUR} = 160\ 890 \text{ EUR/rok}$$

Kombinací lékařské péče s domácím telemonitoringem lze tedy očekávat úsporu kolem 160 900 EUR za rok v této belgické nemocnici UZGent.

Pacientky vhodné pro telemonitoring jsou přijaty v osmém týdnu těhotenství a propuštěny byly v devátém tt. Průměrná doba pro dálkovou monitoraci z domova je 14,7 dní. Zapotřebí jsou tedy čtyři telemonitorační sety + jeden další k domácímu tréninku. Telemonitorační set obsahuje PC s internetovým připojením, diagnostické papírky pro zjištění albuminu z moči, elektronický tlakoměr a kardiotokeografický monitor. Pacientky by měly mít domácí váhu a teploměr. Provozní náklady byly kategorizovány na náklady infrastruktury serveru, náklady na domácí vybavení, nemocniční vybavení a náklady vynaložené na lidské zdroje za rok. Odečtením těchto nákladů od vypočítané celkové úspory byla získána částka finální úspory 145 822 EUR.

Provedené výpočty prokázaly, že domácí telemetrická monitorace pacientek s rizikovým těhotenstvím umožní snížit celkové výdaje na porodním oddělení. Analýza je potřebná vzhledem k hospitalizaci těhotných pacientek z důvodu monitorace a to i v případě, že je jejich stav stabilizovaný. Výsledek úspory 145 822 EUR za rok by měl být uvažován lehce s rezervou vzhledem k nezahrnutí některých proměnných [27].

2.2.3 A randomized clinical trial of care for women with preterm labour: home management versus hospital management

Randomizovaná klinická studie probíhající v kanadské provincii Québec měla za cíl porovnat domácí monitorovanou péči s péčí standardní nemocniční. Studie se zúčastnily ženy, u kterých bylo diagnostikováno rizikové těhotenství nebo které mají předčasnou děložní činnost. V závěru studie autoři popisují, zda je domácí péče v porodnictví efektivní a případně z jakého důvodu [30].

Metody

Bylo vybráno 250 těhotných žen s rizikovým těhotenstvím v gestačním stáří mezi 20. až 35. týdnem ze dvou porodnických center Fakultních nemocnic v Montrealu a Québec City. Další podmínkou pro zařazení žen do studie byl věk nad 18 let a vzdálenost bydliště do 50 km od nemocnice. Ženy byly náhodně rozděleny do dvou skupin v průběhu jejich první hospitalizace. Během této hospitalizace bylo třeba ve většině případů zastavit předčasné děložní stahy. Nejčastější metodou byla tokolytická terapie. První skupině žen, tzv. experimentální skupině, byla určena monitorace děložní aktivity v domácím prostředí a druhá skupina, tzv. kontrolní, zůstala hospitalizována v nemocnici [30].

Výsledky

Mezi skupinami nebyly nalezeny odlišnosti v průměrném gestačním stáří v době porodu nebo v průměrné porodní hmotnosti. V počtu dnů hospitalizace novorozenců taktéž nebyly významné rozdíly, oproti tomu počet dnů hospitalizace matek z experimentální skupiny byl nižší průměrně o 3,7 dne. Z výsledků lze usoudit, že monitorace v domácím prostředí je efektivní a bezpečnou alternativou k monitoraci v nemocnici [30].

2.2.4 Prevention of preterm birth by ambulatory assessment of uterine activity: A randomized study

Randomizovaná prospektivní studie, ve které probíhalo monitorace děložní činnosti pomocí tokodynamometrického zdravotnického prostředku. Měření mělo pomoci dříve diagnostikovat předčasný porod. Studie se zúčastnilo 67 žen, které byly rozděleny do dvou skupin. První skupina byla sledována systémem telemonitoringu a druhá skupina palpačně [32].

Metody

V první vlně výběru bylo předběžně zahrnuto 75 žen ve 14. až 24. tt. do prospektivní randomizované studie. Všechny tyto pacientky byly ošetřovány na klinice vysoce rizikových těhotenství. Po určitých organizačních zásazích byl počet zredukován na konečný počet 67 pacientek, které se vším souhlasily a podepsaly účast ve studii. Byly rozřazeny do dvou skupin. V první skupině (monitorovaná skupina) bylo 34 rizikově těhotných pacientek, které byly monitorovány tokodynamometrem a ve druhé skupině (kontrolní skupina) bylo zbývajících 33 těhotných, které nebyly monitorovány a kontrakce byly odhadovány palpačně. Ženy v obou skupinách prošly instruktáží ohledně včasných symptomů předčasného porodu a školením palpační techniky k jejich rozeznání [32].

Ženy v monitorované skupině obdrželi tokodynamometrický přístroj Term Guard ke snímání děložní aktivity. Měření probíhalo každý večer a každé ráno po dobu jedné hodiny. Po měření byla data zasílána přes telefonní připojení na gynekologicko-porodnickou kliniku. Po přenosu probíhalo vyhodnocení záznamu, přičemž obvykle bylo zaznamenáno nejvýše do počtu tří kontrakcí za hodinu. Při počtu čtyř a více kontrakcí za hodinu byly pacientky požádány, aby pustili měření děložní aktivity znovu, položili se na levý bok a vypily dostatek tekutin. Při přetrvávajícím zvýšeném počtu kontrakcí byla těhotná instruována, aby dorazila na porodnickou kliniku, kde ji bylo provedeno cervikální vyšetření. Při tokolytické léčbě byl nejčastěji využit síran hořečnatý. V případě úspěšné tokolýzy byla pacientka hospitalizována na lůžku a byly ji předepsány častější prenatální návštěvy [32].

Výsledky

Ve výsledcích byla shrnuta charakteristika výběrové populace a její demografické údaje. Dále byly v tabulce znázorněny faktory matky při diagnostice rizika předčasného porodu. Klinické efekty se zaměřovaly na včasnou diagnostiku předčasně děložní činnosti, úspěšnost nasazení tokolytické léčby, gestační věk novorozence při porodu, získaný čas plodu v děloze vlivem včasné tokolytické léčby a četnost předčasného porodu. Přes relativně menší velikost vzorku těhotných pacientek s podezřením předčasného porodu vedla monitorace děložní aktivity ke zvýšenému počtu vhodných kandidátek na tokolytickou léčbu. Následkem toho bylo dosaženo podstatně většího podílu žen s porodem v termínu [32].

2.2.5 Prevention of preterm birth in high-risk patients: The role of education and provider contact versus home uterine monitoring

Studie celkem zahrnovala 394 pacientek s cílem zhodnotit efektivitu edukačního programu prevence předčasného porodu. Studie dále měla zjistit, zda-li domácí monitorace těhotných pacientek s rizikem předčasného porodu přinese lepší výsledky v diagnostice a klinických efektech. Jednalo se tedy o randomizovanou prospektivní studii doplněnou o domácí monitoraci a edukační program. Všechny pacientky byly pozorovány v Nemocnici nadace Kaiser, Santa Clara v Kalifornii [33].

Metody

Mezi lety 1986 a 1989 bylo vybráno a prospektivně sledováno 251 těhotných pacientek. Ve 24. tt. dostaly všechny pacientky školení zaměřené na symptomy předčasného porodu a trénink palpační techniky pro zjištění děložní aktivity. Pacientkám byl zapůjčen monitor pro domácí monitoraci děložní aktivity DT-100 Advanced Medical Systems. Tato skupina byla rozdělena na dvě podskupiny. Výsledky monitorace z první podskupiny byly analyzovány a následně využity pro zefektivnění prenatální péče o pacientku. Záznamy druhé skupiny analyzovány nebyly a monitorace byla kombinována s palpační metodou. Monitorace telemonitoračním přístrojem probíhala každý den po dobu jedné hodiny (od 1. ledna 1988 byla četnost záznamu změněna na dvakrát denně). Záznam byl ihned odeslán do lékařského centra. Při výskytu pěti a více kontrakcí za hodinu byly pacientky instruovány ke klidu na lůžku v leže a poloze na boku. Dále bylo doporučeno podání většího množství tekutin. Následně měly pacientky opakovat monitoraci opět po dobu jedné hodiny. Pro porovnání a úspěšné dokončení studie bylo vybráno 143 pacientek se stejnými rizikovými faktory pro předčasný porod ze standardní prenatální péče [33].

Výsledky

Výsledky jsou prezentovány zvlášť pro jednočetná a vícečetná těhotenství. Výsledky vícečetných těhotenství odhalily značnější rozdíly mezi porovnávanými skupinami. Klinickými těhotenskými efekty byla stanovena četnost předčasného porodu pod 36. tt., četnost předčasného porodu před 34. tt. klinickými novorozeneckými efekty byla stanovena porodní hmotnost novorozence a její rozdělení (pod 2 500 g a pod 1 500 g), četnost přijetí na novorozeneckou JIP a délku hospitalizace novorozence po porodu. Efekty byly vždy zpracovány do tabulky a rozčleněny podle konkrétní skupiny (standardní skupina prenatální péče, monitorovaná skupina palpační a monitorovaná skupina v domácím prostředí). Výsledky jednočetných těhotenství odhalily největší rozdíly u efektu porodní hmotnosti novorozence a četnosti nízké porodní hmotnosti pod 2 500 g ve prospěch monitorované skupiny [33].

2.2.6 In-Home nursing care for women with high-risk pregnancies: Outcomes and costs

Cílem této prospektivní kontrolní studie bylo vyhodnocení programu, který rizikově těhotným pacientkám s podezřením na předčasný porod poskytuje možnost monitorace v domácí péči. Studie probíhala v letech 1996 až 1997 v Kanadě v Albertě. Byly porovnávány dvě výzkumné skupiny pacientek, jednalo se monitorovanou a standardní skupinu [50].

Metody

Monitorovaná skupina obsahovala těhotné ženy se stejnými rizikovými diagnózami (riziko předčasného porodu, vícečetná těhotenství, preeklampsie nebo gestační hypertenze). Výběr pacientek probíhal od května 1996 do listopadu 1997. Data byla shromážděna z velké míry díky kanadskému institutu informací o zdraví [50].

Výsledky

Do monitorované skupiny bylo zařazeno celkem 228 těhotných pacientek a do skupiny se standardní péčí bylo zařazeno 209 pacientek. Při vstupu do studie byly porovnány jejich sociodemografické údaje. Hlavními klinickými efekty byl gestační věk při porodu, kde vyšší hodnoty dosáhla skupina monitorační (36,1 těhotenského týdne). Dále byla zaznamenána průměrná hmotnost novorozence, Apgar skóre a perinatální úmrtí. V počtu úmrtí plodu nebo novorozenců nebyl nalezen výrazný rozdíl. Další část výsledků se věnovala mediánu délky hospitalizace novorozenců i matky během těhotenství a po porodu. Poslední část výsledků u monitorované skupiny kalkulovala ostatní náklady (náklady na lůžka, náklady spojené s hospitalizacemi na novorozenecké JIP, na lékaře a na telemonitorační systém) [50].

2.2.7 Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring for detection of preterm labor

Domácí monitorace děložní činnosti byla popsána jako účinný prostředek pro detekci děložních stahů, ale existují spory, zda-li domácí telemonitoring dělohy skutečně přispívá k dřívějšímu odhalení předčasného porodu. Prospektivní randomizované studie se zúčastnilo celkem 377 žen v rizikovém těhotenství s predikcí předčasného porodu ze tří gynekologicko-porodnických center na území Spojených států amerických [51].

Metody

Pacientky do výzkumného souboru byly vybrány ze tří gynekologicko-porodnických oddělení z měst Kansas City, Syracuse a Chicago v gestačním stáří mezi 22. až 26. tt. v období mezi roky 1988 a 1989. Z počtu 2 316 vybraných žen byl do studie zapsán konečný počet 377 těhotných pacientek. Tyto pacientky byly randomizovaně

rozděleny do dvou skupin, přičemž první byla monitorovaná skupina (198 žen) a druhá byla standardní, neboli kontrolní skupina (179 žen) [51].

Všechny pacientky postoupily školení ohledně rizikových faktorů a symptomů předčasného porodu. Mezi ně patří děložní kontrakce, tupé bolesti zad, křeče podobné menstruačním, průjem nebo problémy se zažíváním, tlak v podbříšku, pánvi nebo stehnech, poševní výtok a únik plodové vody. Dále pacientky prošly instruktáží vlastní děložní palpce [51].

Přístrojem pro domácí telemonitoring děložní aktivity byl Genesis System od společnosti Physiologic Diagnostic Service z Atlanty. Komunikační rozhraní bylo řešeno pomocí telefonních linek. Monitoraci ženy prováděly sami doma po dobu jedné hodiny dvakrát denně mezi 24. až 37. těhotenským týdnem (u některých až do porodu). Návštěvy u gynekologického lékaře byly ženám předepsány na minimální počet jednou měsíčně do 30. tt., jednou za 14 dní mezi 30. až 36. tt a poté již jednou týdně do porodu [51].

Výsledky

Nejdříve byla zpracována tabulka se vstupní patientskou charakteristikou výzkumného souboru, kde byly uvedeny demografické údaje např. věk matky, dosažení maturity, dále užívání návykových látek (alkohol, Kokain, Heroin, cigarety) a údaje spojené s těhotenstvím, např. počet předchozích těhotenství, předchozí potraty a gestační věk při zapsání do studie [51].

Klinicko-ekonomickými efekty v této studii byly dilatace děložního hrdla, počet návštěv kliniky gravidními pacientkami, gestační věk při porodu, porodní hmotnost novorozence a počet hospitalizovaných novorozenců na JIP. Počet návštěv byl v obou skupinách bez větších znatelných rozdílů. Ovšem v klinickém efektu průměrného gestačního věku při porodu byl rozdíl téměř dvou týdnů ve prospěch monitorované skupiny pacientek. Ještě více signifikantní rozdíl byl poté v porodní hmotnosti novorozence a v počtu novorozenců narozených s porodní hmotností pod 2 500 g, opět ve prospěch monitorované skupiny [51].

2.2.8 Home uterine activity monitoring is associated with a reduction in preterm birth

Tato studie byla obsáhlá, randomizovaná, multicentrická a prospektivní. Těhotné pacientky byly rozřazeny buď do první skupiny, kde byly denně monitorovány a navštěvovány porodními asistentkami nebo do druhé skupiny prevenčního edukačního programu [52].

Metody

Celkem bylo do studie zařazeno 299 těhotných pacientek ze čtyř oblastních center poskytování zdravotní péče. Všechny pacientky měly jeden nebo více symptomů

těhotenství s rizikem předčasného porodu. Pacientky byly při vstupu do studie v gestačním věku mezi 20. až 34. tt. Těchto 299 těhotných pacientek bylo náhodně rozděleno do dvou skupin. První skupina, která byla s domácím systémem monitoringu a podporou porodních asistentek, měla zastoupení 155 těhotných. Druhá skupina, která obdržela standardní perinatální péči, obsahovala 144 těhotných. Pacientky v obou skupinách prošly výukovým seminářem ohledně symptomů předčasného porodu a techniky k vlastní palpaci děložních kontrakcí. Pacientkám v monitorační skupině byl zapůjčen přístroj Term Guard od společnosti Tokos Medical Corp. z Kalifornie v USA. Snímání probíhalo po dobu jedné hodiny každé ráno a večer. Pacientky byly každý den kontaktovány porodní asistentkou pro shrnutí pocitů a symptomů. Pacientky poté odesílaly dvouhodinový záznam děložní aktivity přes telefonní linku. Po vyhodnocení pacientky s počtem čtyř a více kontrakcí byly instruovány k dostatečné hydrataci vodou, vyprázdnění, klidu na lůžku a zopakování snímání. V případě setrvávajícího zvýšeného počtu děložních kontrakcí byl kontaktován lékař a záznam byl odeslán k dalšímu prozkoumání [52].

Výsledky

Z celkového počtu 299 pacientek bylo vyřazeno 13 z monitorované skupiny a 12 ze skupiny se standardní péčí z důvodu zanedbávání postupů nebo hospitalizace po celou dobu trvání studie. Hlavním klinickým efektem studie bylo gestační stáří novorozence při porodu, z hlediska předčasného porodu (pod 37 tt.). Dále byly sledovány počty neúspěšné tokolytické léčby a dilatace děložního hrdla, jakožto prediktora předčasného porodu. Výsledná četnost porodu před 37. tt. byla 42 % u monitorované skupiny oproti 65 % u standardní skupiny. Počet neúspěšné tokolytické léčby byl také ve prospěch monitorované skupiny a to s počtem dvou případů (4 %) oproti devíti případům (21 %) u skupiny standardní péče [52].

2.2.9 A Randomized Trial of Nurse Specialist Home Care for Women with High-Risk Pregnancies: Outcomes and Costs

Tato randomizovaná klinická studie zkoumala prenatální, mateřské a novorozenecké výstupy a náklady až jeden rok po porodu. Těhotné pacientky s vysokým rizikem předčasného porodu byly pozorovány v domácím prostředí a za dohledu odborných zdravotnických asistentek s magisterskými tituly [53].

Metody

Pacientky vhodné pro studii byly vybírány v období od 1. ledna 1992 do 1. ledna 1996 v oblastní fakultní nemocnici ve městě Philadelphia ve Spojených státech amerických. Všechny pacientky ovládaly anglický jazyk a disponovaly telefonním aparátem. Celkem bylo vybráno 173 těhotných žen s vysokým rizikem předčasného porodu. Náhodně byly rozděleny do dvou skupin, přičemž první, kontrolní, obsahovala 88 pacientek a druhá, intervenční (monitorovaná), 85 žen. Kontrolní skupina po dobu těhotenství obdržela běžnou prenatální péči. Monitorovaná skupina měla taktéž standardní

prenatální péči, ale navíc získala domů zapůjčený systém pro telemonitoring děložní aktivity, podstoupila školení a měla návštěvy odborných asistentek [53].

Výsledky

Klinické efekty byly rozděleny na mateřské a novorozenecké. Mezi novorozenecké efekty byla zařazena úmrtnost plodu, úmrtnost novorozence, předčasně narození novorozenci, porody v termínu, gestační věk při porodu, porodní hmotnost, počet hospitalizací apod. Do mateřských efektů patřila prenatální hospitalizace, délka poporodní hospitalizace, počet a délka poporodních rehospitalizací. Výsledky novorozeneckých efektů vyšly lépe ve prospěch monitorované skupiny především u počtu předčasně narozených novorozenců. U ostatních nebyly nalezeny značné rozdíly. V mateřských výstupech byly rozdílné pouze počty poporodních rehospitalizací ve prospěch monitorované skupiny, zbytek byl bez významných rozdílů [53].

2.2.10 Detection of preterm labor by ambulatory monitoring of uterine activity: A preliminary report

Studie byla navržena tak, aby posoudila, zda denní domácí monitorace děložní aktivity usnadní včasnou diagnostiku předčasného porodu [54].

Metody

Studie se zúčastnilo 76 pacientek s rizikovým těhotenstvím. Všechny podepsaly informovaný souhlas. Každá z nich dostala malý lehký tokodynamometr k záznamu děložních kontrakcí. Z důvodu malého počtu monitorovacích zařízení nebyla tato skupina sestavena randomizovaně. Pacientky monitorovaly dělohu třikrát až čtyřikrát denně, aby bylo alespoň 200 minut záznamu za 24 hodin. Data byla odesílána denně přes telefonní linku do center. Každý přenos trval přibližně osm minut. V případě nálezu děložních kontrakcí trvajících 35 sekund nebo déle nebo děložních kontrakcí s frekvencí čtyř a více za hodinu, těhotné byly instruovány k opakování monitorace a klidu na lůžku. Další pacientky, na které nezbyl tokodynamometrický monitor, byly dle předem definovaných kritérií seřazeny a bylo vybráno 76 těhotných pacientek do druhé skupiny, tzv. kontrolní [54].

Výsledky

Výsledky studie byly zaměřeny na klinické efekty, kterých bylo opravdu hodně. Prvním efektem byl průměrný čas získaný navíc pro novorozence v děloze. Monitorovaná skupina měla průměrně 7,5 týdne a kontrolní skupina 4,1 týdne. Dále byla sledována děložní dilatace. Zde však nebyly rozpoznány významné rozdíly. Klinický efekt s názvem gestační věk novorozence při porodu vyšel lépe pro monitorovanou skupinu (36,6 tt. oproti 34,9 tt. u kontrolní skupiny). Četnost předčasného porodu byla v monitorované skupině

22 % a v kontrolní skupině 41 %. Sledována byla také úspěšnost nasazení tokolytické léčby nebo její selhání [54].

2.2.11 Maternal self-administered fetal heart rate monitoring and transmission from home in high-risk pregnancies

Tato studie měla zhodnotit proveditelnost telemedicínského dohledu nad rizikovým těhotenstvím s rizikem předčasného porodu. Ve studii byl jako telemonitorační přístroj využit kardiotokeograf. Snímána byla tepová frekvence plodu a děložní aktivita. Studie probíhala v letech 2002 a 2003 na univerzitách a v lékařských centrech v Izraeli [55].

Metody

Výzkumný soubor pacientek se skládal z 36 rizikově těhotných žen v gestačním stádiu 28. až 37. tt.. Všechny pacientky podepsaly informovaný souhlas. Pacientkám byl zapůjčen monitorační přístroj Card Guard od společnosti Scientific Survival Ltd z Izraele. Standardní perioda snímání činila 20 minut, avšak mohla být podle potřeby i prodloužena. Pacientky byly proškoleny, jak s přístrojem zacházet [55].

Výsledky

Celkem bylo vyhodnoceno 562 záznamů, ze kterých bylo 39 označeno za nevhodné. Byly sledovány a následně statisticky vyhodnoceny vybrané klinické efekty, např. gestační věk při porodu a hmotnost novorozence. Vyčísleny byly počty záznamů pro určité těhotenské týdny. V závěru studie byly zúčastněným pacientkám rozdány dotazníky ohledně spokojenosti s monitorovanou péčí a byly porovnány s dotazníky na začátku studie. V průběhu studie nedošlo ani ke zlepšení ani zhoršení spokojenosti těhotných [55].

2.2.12 Cost-minimization analysis of domiciliary antenatal fetal monitoring in high-risk pregnancies

Cílem studie bylo porovnání bezpečnosti, účinnosti a efektivity nákladů domácí prenatální a nemocniční prenatální monitorace u rizikových těhotenství. Výzkum byl prováděn v Nizozemsku v letech 1992 až 1994 [28].

Metody

Výběr pacientek byl realizován pomocí předem daných norem kliniky a pacientky musely splňovat alespoň jednu z patnácti definovaných podmínek. Celkem bylo pro randomizovanou kontrolovanou studii vybráno 150 pacientek, následně byly rozděleny v poměru 1:1 do dvou skupin. První skupina (74 žen) byla monitorována v nemocnici a druhá (76 žen) v domácím prostředí. Mezi sledované veličiny patřila děložní

aktivita, novorozenecká bezpečnost, klinický dohled a srdeční tep plodu pomocí přenosného kardiokografu. Pacientky v domácí péči byly denně kontrolovány porodní asistentkou a každý týden se musely dostavit na kliniku. Novorozenecké bezpečí bylo hodnoceno pomocí metody Prechtolova neonatologického optimálního skóre. Délka hospitalizace a nákladová data byla porovnána s testem Mann-Whitney. Náklady pro analýzu nákladové efektivity zahrnovaly přímé i nepřímé náklady [28].

Výsledky

První část výsledků sleduje novorozeneckou úmrtnost a klinické efekty (neurologické optimální skóre, porodní váha a gestační věk při porodu). Po vyhodnocení nebyly pozorovány výrazné rozdíly mezi oběma skupinami pacientek. Lze tedy prohlásit domácí monitoraci za stejně bezpečnou a účinnou metodu monitorace jako v případě nemocniční. Druhá část výsledků se věnuje nákladům. Ty jsou kategorizovány na náklady přímé lékařské, zdravotnického zařízení, nezdravotnické a nepřímé náklady. Celkem náklady činily 3 558 USD pro nemocniční péči a 1 521 USD pro skupinu v domácí péči. Rozdíl je tedy 2 037 USD ve prospěch domácího telemonitoringu [28].

Tab. 2: Charakteristika zahraničních odborných studií

Autor	Název studie	Rok vydání	Lokalizace	Typ studie	Efekty
Devoe, Artal, Goodwin et al.	A multicenter randomized controlled trial of home uterine monitoring: Active versus sham device [31]	1995	USA	Randomizovaná kontrolovaná dvojitě zaslepená klinická studie	Předčasný porod Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g Délka hospitalizace novorozence po porodu
Brooten et al.	A Randomized Trial of Nurse Specialist Home Care for Women with High-Risk Pregnancies: Outcomes and Costs [50]	2001	USA	Randomizovaná klinická studie	Předčasný porod Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g Délka hospitalizace novorozence po porodu Gestační věk při porodu Úmrtnost plodu Délka hospitalizace matky během gravidity Hospitalizace matky během gravidity
Katz, Gill, Newman	Detection of preterm labor by ambulatory monitoring of uterine activity - a preliminary report [54]	1986	USA	Randomizovaná multicentrická klinická studie	Předčasný porod Úspěšnost tokolytické léčby Gestační věk při porodu
Wapner et al.	A randomized multicenter trial assessing a home uterine activity monitoring device used in the absence of daily nursing contact [71]	1995	USA	Prospektivní multicentrická randomizovaná klinická studie	Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu Úspěšnost tokolytické léčby Gestační věk při porodu Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g

Autor	Název studie	Rok vydání	Lokalizace	Typ studie	Efekty
Watson et al.	Management of preterm labor patients at home: Does daily uterine activity monitoring and nursing support make a difference? [72]	1990	USA	Prospektivní multicentrická randomizovaná klinická studie	Úspěšnost tokolytické léčby Předčasný porod Gestační věk při porodu
Kitagawa et al.	Development and Clinical Application of a Telemedicine Support System in the Field of Perinatal Patient Management [73]	2010	Japonsko	Prospektivní klinická studie	Úspěšnost tokolytické léčby
Dyson et al.	Prevention of preterm birth in high-risk patients: the role of education provider contact versus home uterine monitoring [33]	1991	USA	Prospektivní randomizovaná klinická studie	Předčasný porod Úspěšnost tokolytické léčby Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g Gestační věk při porodu Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu
Hill et al.	Home uterine activity monitoring is associated with a reduction in preterm birth [52]	1990	USA	Prospektivní, randomizovaná, multicentrická studie	Předčasný porod Úspěšnost tokolytické léčby
Mou et al.	Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring for detection of preterm labor [51]	1991	USA	Prospektivní randomizovaná multicentrická studie	Předčasný porod Gestační věk při porodu Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g

Autor	Název studie	Rok vydání	Lokalizace	Typ studie	Efekty
Goulet et al.	A randomized clinical trial of care for women with preterm labour: home management versus hospital management [30]	2000	Kanada	Prospektivní randomizovaná multicentrická klinická studie	Předčasný porod Gestační věk při porodu Délka hospitalizace novorozence po porodu Hospitalizace matky během gravidity Délka hospitalizace matky během gravidity
Morrison et al.	Prevention of preterm birth by ambulatory assessment of uterine activity: A randomized study [32]	1987	USA	Prospektivní randomizovaná multicentrická studie	Předčasný porod Úspěšnost tokolytické léčby Gestační věk při porodu Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu
Corwin, Mou et al.	Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring: Pregnancy outcomes for all women randomized [74]	1996	USA	Prospektivní randomizovaná multicentrická studie	Předčasný porod Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g
Birnie et al.	Cost-minimization analysis of domiciliary antenatal fetal monitoring in high-risk pregnancies [28]	1997	Nizozemsko	Prospektivní randomizovaná kontrolovaná multicentrická studie	Porodní hmotnost novorozence pod 2500 g Gestační věk při porodu Úmrtnost plodu Resuscitace nebo ventilace plodu Délka hospitalizace matky během gravidity
Kerner et al.	Maternal self-administered fetal heart rate monitoring and transmission from home in high-risk pregnancies [55]	2003	Izrael	Prospektivní klinická studie	Gestační věk při porodu

Autor	Název studie	Rok vydání	Lokalizace	Typ studie	Efekty
Harrison et al.	In-Home nursing care for women with high-risk pregnancies: Outcomes and cost [50]	2001	Kanada	Prospektivní klinická studie	Gestační věk při porodu Délka hospitalizace matky během gravidity Úmrtnost plodu
Buysse et al.	Cost-effectiveness of telemonitoring for high-risk pregnant women [27]	2007	Belgie	Retrospektivní analýza nákladové efektivity	Úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení

2.3 Shrnutí

Z většiny provedených zahraničních studií je prokázáno, že domácí využití telemedicíny v porodnictví nabízí praktické výhody a úspory nákladů nejen pacientům, ale celému zdravotnickému systému. V některých člancích byla analýza prováděna za asistence proškolených specialistů, tudíž byly do nákladové analýzy promítnuty i náklady na tyto lidské zdroje. Studie byly konány v ambulantní i lůžkové prenatální zdravotní péči. Bylo zjištěno, že rizikově těhotné ženy zůstávají v nemocnici po jejich první hospitalizaci především z důvodu monitorace, kterou lze pomocí telemedicíny provádět i v jejich domácím prostředí. Ve studiích byly využity různé metody sběru dat a zpracování nákladových analýz, nejvíce však byla zpracovávána analýza nákladové efektivity. Někteří autoři studie zahrnovali také porodní asistentky nebo zdravotní sestry, které pomáhali gravidní pacientce. Asistentky byly řádně proškolené a navštěvovaly pacientky v domácí péči. Přínosy telemedicíny v domácí péči ve studiích byly:

- snížení nákladů na dopravu
- zvýšení efektivity pro poskytovatele zdravotní péče
- úspora lůžek a s tím spojená úspora financí při úhradě hospitalizačních lůžko-dnů vázaných na diagnózu
- zkrácení čekacích seznamů.

Celkově lze tedy na závěr literární rešerše shrnout, že intervence telemonitoringu vede k zefektivnění ambulantního i hospitalizačního procesu a to i za cenu vzniklých nákladů. Konkrétně v oblasti gynekologie a porodnictví byly často efekty rozděleny na mateřské a novorozenecké. Mezi mateřské efekty patřila například délka a počet hospitalizací během těhotenství nebo úspěšnost tokolytické léčby. Novorozenecké efekty často zahrnovaly četnost předčasného porodu, porodní hmotnost novorozence nebo gestační věk při porodu. Jedna studie se zabývala efektivitou využití lůžek na gynekologicko-porodnických odděleních zúčastněných nemocnic. V závěru některých studií byly znázorněny fiktivní úspory, kterých mohlo být dosaženo využitím telemedicíny a tedy úsporou patientských lůžek. Tyto úspory byly porovnány s vynaloženými náklady na telemonitoring [25, 37].

3 Metody

V této kapitole jsou popsány teoretické základy vybraných metod, které byly použity v praktické části práce. Prvním krokem bylo zpracování současného stavu problematiky pomocí literární rešerše. Současné problematice telemonitoringu prenatální péče se věnovaly odborné studie. Z literární rešerše odborných studií byla čerpána jejich metodika, klinické efekty a hodnotící kritéria. Následovalo získání dat potřebných k vypracování zadaných cílů práce. Popsán je podrobněji sběr dat a metodika náhodného výběru pacientek. Výběr pacientek byl proveden pomocí randomizovaného stratifikovaného výběru. Byla vytvořena odborná skupina a pomocí moderované diskuze byly vybrány relevantní ekonomicko-klinické efekty. Dalším krokem bylo ohodnocení efektů skupinou odborníků pomocí Saatyho metody párového porovnávání. Před tím než byly stanoveny váhy jednotlivých efektů, resp. kritérií, byla zkontrolována konzistence matice metodou indexu konzistence. Váhy kritérií byly použity při vícekriteriálním hodnocení dvou přístupů k prenatální péči. Použitou metodou vícekriteriálního hodnocení byla Analýza shody a neshody CDA. Tato metoda byla zvolena kvůli počtu a charakteru hodnocených variant. Bylo třeba zvolit vhodnou perspektivu, ze které bude na nákladovou analýzu nahlíženo. Jako nejvhodnější byla vybrána perspektiva plátce zdravotní péče. Všechny tyto činnosti vedly k vypracování zvolené nákladové analýzy, kterou byla analýza nákladové efektivity (CEA). Při jejím vypracování byly posuzovány veškeré náklady spojené s prenatální ambulantní péčí o rizikově těhotnou pacientku. V podkapitole analýza nákladů je vysvětlena teoretická problematika nákladů používaných v odborných studiích a v nákladových analýzách. Metody také obsahují stručný popis a přehled používaných nákladových analýz. V rámci nákladové analýzy byla vypočtena doba návratnosti investice potřebné na pořízení a provoz prenatálního monitorovacího systému [35, 39].

3.1 Sběr dat

Sběr dat pro ambulantní prenatální péči probíhal retrospektivně z uskutečněné ambulantní zdravotní péče. Přístup k datům byl primárně umožněn navázáním spolupráce s gynekologicko-porodnickou ordinací v Libereckém kraji ČR. Zvolená ordinace využívala telemonitorační prenatální systém PrenCare a tudíž bylo možno stanovit skupinu pacientek využívající ambulantní péči doplněnou o tuto intervenci. Do monitorované skupiny bylo zahrnuto 22 gravidních pacientek. Společnost PrenCare uvedla tokodynamometrický monitorační systém na trh teprve v první polovině roku 2015. Zmíněná ordinace začala využívat tuto možnost domácí monitorace začátkem června roku 2015. Výběr pacientek a sběr dat probíhal na konci roku 2015. Z důvodu časové tísně a přístupu gynekologa indikujícího monitorovací systém byly do souboru zařazeny všechny monitorované pacientky. Ordinace si ve své prenatální péči ponechala těhotné pacientky s klasifikací rizikového těhotenství do kategorie “těhotné s malým rizikem”. Pacientky spadající do následujících dvou kategorií rizikových těhotenství (“těhotné se středním rizikem” a “těhotné s vysokým rizikem”) ordinace předávala do specializované rizikové gynekologicko-porodnické poradny ve zdravotnickém zařízení. Druhá skupina, která byla označována za standardní, byla vybrána retrospektivně randomizovaným výběrem

z dostupné databáze ordinace. Jednalo se taktéž o gravidity z roku 2015 a zahrnuty byly pacientky ve stejném počtu. Dalším výběrovým kritériem byla zdravotní pojišťovna pacientky. Ve snaze stanovit kvalitní a objektivní výběrový soubor byla jedinou přípustnou zvolena Všeobecná zdravotní pojišťovna. Většina rizikově těhotných pacientek byla pojištěna právě u této zdravotní pojišťovny a ordinace měla se zdravotní pojišťovnou nasmlouvané trimestrální seznamy kódů zdravotních výkonů. Pro ověření kódů výkonů byli požádáni další dva gynekologové o zaslání jejich trimestrálních balíčků nasmlouvaných s touto zdravotní pojišťovnou. Balíček obsahuje kód, název výkonu, body za výkon a počet výkonů v trimestru. Sledovanými veličinami obou vzorků byly:

- věk,
- gestační stáří při začátku monitorace (pouze u první skupiny),
- gestační stáří při ukončení monitorace (pouze u první skupiny),
- zdravotnické výkony ošetřujícího gynekologa,
- laboratorní vyšetření,
- léky,
- zdravotnické výkony dalších ambulantních specialistů.

Data pro výpočet nákladové analýzy lůžkové prenatální péče byla získána z databáze Ministerstva zdravotnictví ČR. MZ ČR vyhovělo žádosti o data a zaslalo soubor pacientek hospitalizovaných ve zdravotnickém zařízení spadajících do lékařské odbornosti gynekologie a porodnictví. Po dohodě se skupinou odborníků byly definovány konkrétní DRG skupiny a diagnózy související s tématem práce. Pacientky byly v souboru anonymizované. Charakteristika každé pacientky se skládala z DRG skupiny, základní diagnózy (dle MKN-10), délky hospitalizace, věku, kódu přijetí, kódu propuštění, celkového počtu bodů za vykázané výkony během dané hospitalizace a kódu příslušného kraje České republiky. Z důvodu omezeného počtu vybraných pacientek a chybějící bližší specifikace zdravotnického zařízení nebylo kritérium kraje zohledněno a byly vybrány pacientky z celé ČR. Do obou výběrových souborů pacientek bylo randomizovaným stratifikovaným výběrem zařazeno 420 pacientek. Analýza lůžkové péče je podrobněji rozebrána v kapitole 5.1.

3.2 Randomizovaný stratifikovaný výběr

Randomizovaný stratifikovaný výběr spadá do techniky náhodných pravděpodobnostních výběrů. Podstatou randomizovaného stratifikovaného výběru je rozdělení základního souboru do několika homogenních podsouborů, které jsou nazývány strata. Tyto pods skupiny obsahují jednotky s jednou nebo více základními vlastnostmi. Randomizovaný výběr může být proporcionální nebo neproporcionální. V proporcionálním výběru je velikost výběru úměrná velikosti dané straty. V případě neproporcionálního výběru je významně odlišný rozptyl v některé stratě. Randomizovaný výběr ze základního

souboru probíhá nezávisle v každé podskupině. Tímto typem výběru dojde ke snížení směrodatné chyby výběru, která závisí na homogenitě základního souboru [57].

Randomizovaný stratifikovaný výběr byl využit při retrospektivním výběru těhotných pacientek v ambulantní péči při standardním přístupu k prenatální péči. Dále byla tato metodika využita při definování výběrového souboru pacientek v lůžkové prenatální péči [56].

3.3 Doba návratnosti investice

Pro výpočet návratnosti vynaložené investice lékařem na intervenci byla využita metoda porovnání investovaného kapitálu a ziskem v podobě ročního příjmu. Posuzovanou intervencí byl nákup systému prenatálního telemonitoringu děložní činnosti. Roční příjem lékaře byla uvažovaná úhrada výkonu spojená s tímto ZP od zdravotní pojišťovny. První rok byly zahrnuty veškeré náklady spojené s pořízením systému. Druhý rok obsahoval provozní náklady. K výpočtu doby návratnosti investice byl použit vzorec 3.1 [58].

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{\text{investovaný kapitál}}{\text{roční výnos z investice}} \quad (3.1)$$

3.4 Vícekriteriální rozhodování

Analýza vícekriteriálního rozhodování (MCDA, Multiple-criteria decision analysis) je rozhodovací proces založený na matematickém modelování. V české odborné literatuře je více užíván termín vícekriteriální, nicméně někteří autoři používají termín multikriteriální, převzatý z anglického slova multiple. Za rozhodovací proces lze považovat model s více variantami, ve kterém je hledáno právě jedno rozhodnutí. Rozhodnutím je rozuměno vybrání jedné varianty z dané množiny variant. Vícekriteriální rozhodování se snaží objektivizovat podmínky pro rozhodování v situacích, které svou složitostí nebo komplexností svádějí k řešení metodou diskuze. V té může být často obtížné nalezení správného rozhodnutí. Tento typ rozhodování je tedy založen na principu modelování rozhodovacích situací, ve kterých jsou definovány varianty a soubor kritérií [39, 40, 42].

Kritéria mohou být maximalizační nebo minimalizační povahy a mohou mít kvalitativní i kvantitativní charakter. Pro správné výsledné rozhodnutí pomocí vícekriteriálního hodnocení je velmi vhodné znát váhu jednotlivých kritérií. Váha kritéria je obecně hodnota v intervalu $\langle 0;1 \rangle$ vyjadřující relativní důležitost kritéria v porovnání s ostatními kritérii. Metody stanovení vah kritérií fungují na základě subjektivních informací od uživatele nebo zadavatele. Existují také na základě diskuze několika odborníků, která je považována za objektivnější řešení. V současné době existuje více metod na stanovení váhy kritérií. Vhodnost užití metod závisí na počtu variant, typu informací či na charakteru kritérií [35, 39, 40]. Závislost metody stanovení váhy kritérií a typu informací uvádí Tab. 3.

Tab. 3: Vhodné metody stanovení vah kritérií podle typu vstupní informace [39]

Typ informace	Příklad informace	Vhodná metoda	Popis metody
Žádná informace		Entropická metoda	
Nominální	Stav pacienta: zdravý/nemocný Pohlaví: muž/žena	Metoda aspiračních úrovní	U kritérií lze určit rovnost/nerovnost
Ordinální	Školní klasifikace, vzdělání respondentů	Metoda pořadí	Kritéria lze seřadit podle intenzity zkoumané vlastnosti, lze určit pořadí
		Fullerova metoda	
Kardinální	Objem plic, tělesná hmotnost, délka končetiny	Bodovací metoda	Kritéria lze seřadit podle intenzity zkoumané vlastnosti, lze určit pořadí a lze určit o kolik lepší je varianta A než varianta B atd.
		Saatyho metoda	

3.4.1 Saatyho metoda

Saatyho metoda je metodou nepřímého kvantitativního párového porovnávání kritérií. Princip hodnocení spočívá v devíti-bodové stupnici. Stanovení rozdílů mezi jednotlivými efekty je posuzováno dle bodové stupnice uvedené v Tab. 4. Saatyho metoda je vhodnější k určení vah kritérií, hodnotí-li pouze jeden expert. Do čtvercové matice, nazývané podle zakladatele metody prof. Saatyho, jsou zaznamenávány rozhodnutí, kolikrát je i -tý ukazatel významnější než j -tý a hodnota rozhodnutí druhého kritéria v páru je značena zlomkem $1/v_i$. Po doplnění všech bodových ohodnocení do tabulky vznikne Saatyho matice charakterizující skutečné vztahy prvků matice. Saatyho matice v obecném tvaru je uvedena v Tab. 5 [34, 39].

Tab. 4: Bodová stupnice Saatyho metody [35]

Body	Slovní ohodnocení párového porovnání
1	Rovnocenná kritéria
3	Mírně preferované první kritérium před druhým
5	Dosti preferované první kritérium před druhým
7	Prokazatelně preferované první kritérium před druhým
9	Absolutně preferované první kritérium před druhým

Tab. 5: Saatyho matice v obecném tvaru [35]

Ukazatel	1	2	j	k	n
1	1	$s_{1;2}$	$s_{1;j}$	$\frac{1}{s_{1;k}}$	$s_{1;n}$
2	$\frac{1}{s_{2;1}}$	1	$\frac{1}{s_{2;j}}$	$s_{2;k}$	$s_{2;n}$
j	$\frac{1}{s_{j;1}}$	$s_{j;2}$	1	$\frac{1}{s_{j;k}}$	$s_{j;n}$
k	$s_{k;1}$	$\frac{1}{s_{k;2}}$	$s_{k;j}$	1	$s_{k;n}$
n	$\frac{1}{s_{n;1}}$	$\frac{1}{s_{n;2}}$	$\frac{1}{s_{n;j}}$	$\frac{1}{s_{n;k}}$	1

Postup Saatyho metody

Nejdříve je třeba provést součet n prvků s_i , každého k -tého sloupce matice:

$$\sum_{j=1}^n s_{j;k} \quad (3.2)$$

Jednotlivé prvky všech sloupců jsou poděleny součtem prvků všech sloupců. Vzniknou prvky t nové matice T :

$$t_{j;k} = \frac{s_{j;k}}{\sum_{j=1}^n s_{j;k}} \quad (3.3)$$

Následně je třeba provést součet n prvků t v matici T , každého j -tého řádku:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n t_{j;k} \quad (3.4)$$

Posledním krokem je výpočet normalizace řádkových součtů matice T a získání kvantifikované hodnoty relativních ukazatelů w_j [39].

$$w_j = \frac{\sum_{k=1}^n t_{j;k}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n t_{j;k}} \quad (3.5)$$

Konzistence matice

Pro kontrolu Saatyho matice bylo potřeba ověřit její konzistenci. Testování konzistence matice se podle Saatyho provádí výpočtem koeficientu konzistence matice I_s pomocí vzorce

$$I_s = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \quad (3.6)$$

kde I_s je index konzistence, λ_{max} označuje největší vlastní číslo matice a n je počet kritérií [59].

Konzistentní matice je dosaženo dodržáním principu tranzitivity při párovém porovnání kritérií. Základ principu tranzitivity lze obecně vysvětlit pomocí tohoto tvrzení, je-li kritérium A preferováno před kritériem B a kritérium B preferováno před C, poté musí být kritérium A preferováno před C. Matice je dostatečně konzistentní, pokud platí $I_s < 0,1$ [59].

3.4.2 Metoda shody a neshody - CDA

Metoda shody a neshody je široce používanou metodou vícekritériálního hodnocení. Princip metody shody a neshody spočívá v párovém porovnávání dvojic výběru. Metoda CDA (Concordance Discordance Analysis) měří stupeň, kterým alternativy výběru a váhy kritérií potvrzují nebo vyvracejí vzájemný vztah mezi alternativami. Rozdíly ve váhách faktorů a hodnocení kritérií jsou analyzovány odděleně. V průběhu metody je zjišťován index shody a index neshody [40, 60].

Index shody mezi dvěma variantami je definován jako podíl součtu vah těch kritérií, pro která je hodnocení první varianty rovno nebo vyšší než hodnocení druhé varianty a součtu vah všech kritérií. Index shody lze tedy vyjádřit tímto vzorcem

$$p_{xy} = \frac{\sum_{j \in J_{xy}} v_j}{\sum_{k=1}^n v_k}, \quad x, y = 1, \dots, m \quad (3.7)$$

Kde p je index shody, m počet variant, n počet kritérií, v_j je váha j -tého kritéria a $J_{xy} = \{j | a_{xj} \geq a_{yj}\}$.

Index neshody varianty x a varianty y lze definovat jako podíl, kde čítec je roven maximálnímu rozdílu vážených hodnocení, pro která je hodnocení x menší než hodnocení y , a jmenovatel je roven rozdílu maximální a minimální hodnoty ze všech použitých v čitateli pro všechny varianty. Index neshody můžeme zapsat jako

$$d_{xy} = \max_{j \in K_{xy}} (v_j a_{xj} - v_j a_{yj}), \quad x, y = 1, \dots, m \quad (3.8)$$

$$q_{xy} = \frac{d_{xy}}{\max_{i,j=1,\dots,m} (d_{ij}) - \min_{k,l=1,\dots,m} (d_{kl})}, \quad (3.9)$$

kde q_{xy} je index neshody mezi variantou x a y a $K_{xy} = \{j | a_{xj} < a_{yj}\}$.

Dalším postupem metody je součet všech indexů shody a také indexů neshody. Celkově součty získáme pomocí těchto vzorců

$$P_i = \sum_{j=1}^m p_{ij}, \quad i = 1, \dots, m \quad (3.10)$$

$$Q_i = \sum_{j=1}^m q_{ij}, \quad i = 1, \dots, m. \quad (3.11)$$

Výsledné hodnocení variant v případě maximalizace získáme následovně:

$$c_i = m + P_i - Q_i, \quad (3.12)$$

kde m je počet všech variant [40, 60].

3.5 Analýza nákladů

Identifikace jednotlivých nákladových položek by se dala označit za klíčový bod nákladové studie. Rozbor nákladů bude velmi důležitou součástí praktické části diplomové práce. Na náklady ve zdravotnictví je nahlíženo z několika hledisek a jsou klasifikovány do mnoha skupin. Zdravotnické náklady představují zdroje vyjádřené v monetárních jednotkách spotřebovaných při poskytování zdravotní péče [46].

Klasifikace nákladů

Náklady lze dělit podle zdrojů na přímé a nepřímé, podle možnosti jejich ocenění na trhu na hmotné a nehmotné, podle jejich charakteru na fixní a variabilní a podle dané perspektivy. Klasifikaci nákladů podle perspektivy uvádí Tab. 6 [43, 47].

Tab. 6: Klasifikace nákladů podle perspektivy [48]

Příklady nákladů	Perspektiva				
	Pacienta	Lékaře	Zdravotnického zařízení	Plátce zdravotní péče	Celospolečenská
	Přímé zdravotnické náklady				
Čas lékařů	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Čas ostat. personálu	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
Léky	ANO	NE	ANO	ANO	ANO
ZP	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Laboratorní vyšetření	NE	NE	ANO	ANO	ANO
	Přímé nezdravotnické náklady				
Administrativní náklady	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Doplňkové náklady (zálohy na služby...)	NE	ANO	NE	ANO	ANO

Příklady nákladů	Pacienta	Lékaře	Zdravotnického zařízení	Plátce zdravotní péče	Celospolečenská
Cestovní náklady pacienta	ANO	NE	NE	NE	ANO
Přechodná najatá péče	ANO	NE	NE	NE	ANO
	Nepřímé náklady				
Ušlý zisk při návštěvě lékaře	ANO	NE	NE	NE	ANO
Ušlý zisk při nemoci	ANO	NE	NE	NE	ANO
Ztráta zaměstnání	ANO	NE	NE	NE	ANO

Přímé náklady

Přímé náklady obvykle definují hodnoty prostředků vynaložených na danou intervenční technologii. Ve smyslu HTA studií jsou přímé náklady děleny na zdravotnické a nezdravotnické přímé náklady. Za přímé zdravotnické náklady lze označit výdaje na ambulantní a lůžkovou péči, zdravotnické technologie, operaci, spotřebovaný materiál a mzdové náklady nebo diagnostické testy. Za přímé nezdravotnické náklady jsou především označovány výdaje pacientů na léky, na dopravu k lékaři, na zdravotnické prostředky, poplatky u lékaře a podobně [36, 43].

Nepřímé náklady

Nepřímé náklady se týkají pacienta a celé společnosti, nikoliv poskytovatele zdravotní péče. Většinou se v HTA studiích nerozebírají z důvodu jejich obtížné měřitelnosti. Přesto je vhodnější je do studie zahrnout a to z důvodu jejich dopadu na ztrátu produktivity. V ČR bývají odděleny náklady plynoucí ze sociálního a zdravotnického rozpočtu, což práci s nepřímými náklady ztěžuje. Nejčastějšími nepřímými náklady je ztráta zaměstnání, snížená produktivita práce, předčasný odchod do důchodu, předčasné úmrtí, dlouhodobé ošetřování pacienta nebo ztráta volnočasové aktivity. Z toho vyplývá, že nepřímé náklady se týkají chronických dlouhodobých onemocnění, které s sebou přináší dlouhodobé náklady na bolest a utrpení a ty jsou, jak již bylo řečeno, obtížně měřitelné [36, 43].

Po provedené klasifikaci nákladů je třeba náklady vhodně rozpočítat. Tento proces zabere velké množství úsilí a času, jelikož náklady ve zdravotnictví je poměrně komplikované téma. Existuje proto několik typů rozpočítávání zdravotnických nákladů, které vedou k odlišným výsledkům [36, 43]. Jednotlivé typy rozpočítávání shrnuje Tab. 7 i s jednoduchým popisem metody.

Tab. 7: Typy rozpočítávání nákladů ve zdravotnictví [36]

Typ rozpočítávání	Popis metody
Macro-costing	Počítány průměrné náklady na jeden případ
Micro-costing	Počítána každá komponenta nákladů
Case-mix group	Náklady počítány pro každou kategorii případů nebo skupinu hospitalizovaných pacientů
Denní náklady – pro diagnózu	Počítány denní náklady pro danou diagnózu
Denní náklady – průměrné	Počítány průměrné denní náklady ze všech pacientů

3.6 Nákladové analýzy

Nákladové analýzy jsou v dnešní době hojně využívány k hodnocení zdravotnických technologií. Jak je již z názvu patrné, věnují se nákladům, tedy financím vynaloženým v souvislosti s určitou diagnózou, léčbou nebo zdravotnickým prostředkem. Údaje o nákladech mohou být získávány z administrativních databází používaných v systému zdravotní péče nebo mohou být získávány v rámci odborných klinických studií. Dochází tedy často ke kombinaci údajů o nákladech z různých zdrojů s daty z klinických studií a dalších zdrojů zpracovávající nákladové studie ve zdravotnictví. Zhodnocení vynaložených financí je důležité zejména v rozhodovacím procesu pojišťoven, politiků či nemocnic o zavedení nových technologií a při úkonech, kdy je třeba pečlivě zvažovat ekonomické dopady a klinické přínosy. Nákladových analýz používaných ve zdravotnictví je více, avšak zpravidla ve studii nebývají vypracovány více než dvě nákladové analýzy. Seznam nejčastějších nákladových analýz je uveden v Tab. 8. Vhodnost použití nákladových analýz závisí na několika faktorech [43, 47].

Jedná se o tyto faktory:

- dostupnost a charakter dat,
- účel hodnocení,
- zvolená perspektiva,
- shodnost klinických efektů variant,
- odůvodněné zahrnutí/vynechání určitého typu nákladů.

Cílem nákladových analýz je hodnocení, které určí z hlediska nákladů nejvýhodnější technologii. Při vypracování nejsou brány v úvahu pouze náklady, ale také klinické výsledky. Číselně je tedy potřeba vyjádřit, která technologie je nejvýhodnější nejen z hlediska nákladů, ale i z hlediska klinických efektů a kvality [36, 43, 44].

Perspektiva

Podstatným parametrem nákladové studie je volba perspektivy. Perspektiva, je pohled, kterým bude na náklady a klinické výstupy nahlíženo. Důležitost spočívá

ve výsledném zkresení pohledu na náklady dle dané perspektivy. Zatímco z jednoho pohledu se mohou zdát vynaložené náklady na intervenci naprosto zbytečné, z jiné perspektivy lze vidět klinický přínos, který by v prvním pohledu nebyl znatelný. Většina studií v oblasti HTA bývá vypracována z pohledu plátce či poskytovatele zdravotní péče. V poslední době je evropskými orgány silně protěžováno vytvářet HTA studie z pohledu pacienta [43, 48].

Nákladové analýzy mohou být prováděny z perspektivy:

- plátce zdravotní péče,
- poskytovatele zdravotní péče (zdravotnické zařízení, lékař),
- celé společnosti,
- pacienta,
- rodiny pacienta [43].

Tab. 8: Nejčastější typy nákladových analýz [36, 43]

Typ nákladové analýzy	Značka	Český překlad	Stručný popis
Cost-minimization analysis	CMA	Analýza minimalizace nákladů	CMA je zvolena v případě, že klinické výstupy jsou stejné a hodnotí se jen náklady variant. Uplatňuje se při vyčíslování nákladů na konkrétní diagnózu při stejném výstupu.
Cost of illness	COI	Náklady na onemocnění	CoI slouží k vymezení rozměru choroby v peněžních jednotkách a stanovení hospodářského dopadu nemoci nebo stavu zahrnující náklady na léčbu.
Cost-effectiveness analysis	CEA	Analýza efektivity nákladů	CEA srovnává náklady v peněžních jednotkách s kvantitativními efekty v nepeněžních jednotkách. Pomocí CEA je zjišťována nákladová efektivnost na naturální jednotku výstupu. Ukazatelem CEA je kritérium efektivnosti (ICER).
Cost-utility analysis	CUA	Analýza užitečnosti nákladů	CUA porovnává náklady v peněžních jednotkách s užitekem, který bývá nejčastěji vyjádřen pro pacienta pomocí QALY.
Cost-benefit analysis	CBA	Analýza nákladů a přínosů	CBA porovnává náklady a přínosy, které jsou vyjádřeny v běžných peněžních jednotkách. CBA díky tomu podává nejpřesnější kvantifikaci nákladů a výstupů.
Cost-consequence analysis	CCA	Analýza nákladů a důsledků	CCA prezentuje náklady a výstupy v jednotlivých oddělených kategoriích, přičemž náklady i výstupy jsou porovnávány s komparátorem.

Komparátor

Dalším důležitým pojmem u nákladových analýz je komparátor. Jedná se o konkrétní variantu, se kterou jsou srovnávány náklady nové intervence [43].

Časový horizont

Shrnutí výsledků provedené analýzy by mělo zohledňovat, že časový horizont studie může mít dopad na náklady a výstupy dané intervence zdravotní péče. Časový horizont vlastně zobrazuje dobu, po kterou náklady počítáme [43].

Diskontování

Pro potřeby nákladových analýz je třeba náklady v čase diskontovat pro získání současné hodnoty nákladů. Diskontní sazba bývá v ČR obvykle stanovena na 3 %. Vzhledem k velmi nízké inflaci může být ponechána 0% diskontní sazba [43, 48].

Analýza citlivosti

Analýza citlivosti (senzitivní analýza) zjišťuje, jak případná změna na vstupu ovlivní výstup, tedy výsledek studie. Zjednodušeně se tedy dá zeptat, co se stane, když se změní podmínky použité v modelu studie? Cílem analýzy citlivosti by mělo být nalezení právě těch proměnných, které by výsledky ovlivnily, proto se ve studiích vřele doporučuje tvorba analýzy citlivosti. Výsledek analýzy citlivosti navíc dokáže určit, jak signifikantní vliv mají nalezené proměnné na výsledek studie. Přístupů k vytvoření senzitivní analýzy je více, lze zkonstruovat predikční model nebo vytvořit model pomocí výpočtu s posunutými hodnotami důležitých veličin [43, 48].

3.7 Analýza nákladové efektivity

Analýza nákladové efektivity (CEA) je nejčastěji volenou nákladovou studií ve zdravotnických studiích, jelikož porovnává náklady v monetárním vyjádření s klinickými výstupy v naturálním vyjádření (počet lůžek, počet vyléčených případů, snížení morbidit apod.). Právě tato odlišnost jednotek zvýhodňuje CEA oproti jiným nákladovým analýzám. Analýza nákladové efektivity je často využívána managementem zdravotnických zařízení a vládami států pro vyjádření efektivity případných vynaložených zdrojů [36, 43, 46]. Výpočet CEA lze provést podle vzorce [49]

$$CE = \frac{C_{\text{intervence}}[K\check{c}]}{E_{\text{intervence}}[\text{jednotka efektu}]} \quad (3.11)$$

V případě, kdy má hodnocená intervence oproti komparátoru vyšší náklady, ale s vyšším efektem, je vhodné vypočítat koeficient inkrementální nákladové efektivity (ICER, Incremental Cost-Effectiveness Ratio). Koeficient inkrementální nákladové

efektivitu vyjadřuje potřebné monetární jednotky k získání další jednotky efektu. ICER lze vypočítat pomocí vzorce [49]

$$ICER = \frac{C_{intervence}[Kč] - C_{komparátoru}[Kč]}{E_{intervence}[jednotka efektu] - E_{komparátoru}[jednotka efektu]} \quad (3.12)$$

Pro porovnání nákladové efektivity intervencí musí být jejich efekty stejného druhu a cílem je určení intervence s nejvyšší jednotkou efektu a nejnižší hodnotou vynaložených nákladů. Pokud je intervence nákladově efektivnější než komparátor, poté platí [36]

$$\frac{C_{intervence}[Kč]}{E_{intervence}[jednotka efektu]} < \frac{C_{komparátoru}[Kč]}{E_{komparátoru}[jednotka efektu]} \quad (3.13)$$

Převrácení rovnice vyjádří nejvyšší efekt na monetární jednotku.

$$\frac{C_{intervence}[Kč]}{E_{intervence}[jednotka efektu]} > \frac{C_{komparátoru}[Kč]}{E_{komparátoru}[jednotka efektu]} \quad (3.14)$$

Pro celkové pochopení a prezentaci výsledků analýzy nákladové efektivity je nejdříve potřeba definovat efekt a až poté uplatnit výpočet efektivity. Nákladovou analýzu ještě ovlivňují vstupující metody vícekriteriálního rozhodování, o kterých je psáno v kapitole 3.3 [36].

4 Výsledky

4.1 Literární rešerše odborných studií

Literární rešerše byla využita pro získání klinických efektů systému telemonitoringu těhotných pacientek s rizikovým těhotenstvím nebo s rizikem předčasného porodu. Klinické efekty byly tedy získány podrobnou literární rešerší odborných zahraničních studií, jelikož v rámci České republiky se jedná údajně o prvotní projekt a literatura této problematiky není zatím k dispozici.

K vyhledávání vhodných materiálů do literární rešerše byly využity akademické databáze Web of Science, Google Scholar, PubMed a vědecké sociální síť ResearchGate. Nejvíce relevantních článků bylo vyhledáno pomocí databáze Web of Science.

Při vyhledávání byla použita tato klíčová slova a jejich různé kombinace: “Telemedicine“, “tele home care“, “home care“, “home telemedicine“, “telemonitoring“, “costs“, “cost-effectiveness“, “cost effectiveness“, “costs of telemedicine“, “cost effective“, “obstetrics“, “uterine activity“, “uterine monitoring“, “preterm labor“, “prenatal care“ apod. Použitou strategii k volbě klíčových slov při vyhledávání znázorňuje Tab. 9.

Tab. 9: Strategie klíčových slov při vyhledávání

Klíčová slova v názvu článku	Operátor vyhledávání	Klíčová slova v názvu článku	Operátor vyhledávání	Klíčová slova v názvu článku
“telemedicine“	a	“cost-effectiveness“	nebo	“costs of telemedicine“
“home telemedicine“		“obstetrics“		
“home care“		“uterine activity“		“costs“
“tele home care“		“uterine monitoring“		
“telemonitoring“		“prenatal care“		

Nebylo stanoveno kritérium týkající se data publikace. Bylo však posuzováno několik požadavků, které pro zařazení studie do literární rešerše bylo nutné splnit. Článek se musel zabývat telemedicínskou technologií. Alespoň částečně měl posuzovat nákladovou efektivitu a také klinické výsledky užití telemedicínské technologie. V ideálním případě studie porovnávala standardní klinický postup oproti tomuto standardnímu systému doplněného o systém telemonitoringu.

Proces výběru se skládal z prostudování abstraktu jednotlivých studií, především jejich výsledků. Při zjištění zajímavých informací týkajících se nákladové efektivity telemedicínského systému, byla prozkoumána celá studie. Při otevírání plného zobrazení

studií nastal často problém s přístupem, který byl zpoplatněn nebo povolen pouze členům určitých organizací. V mnoha případech tento problém vyřešila možnost elektronického dodávání dokumentů uživatelům z ČVUT skrze fakultní knihovnu FBMI.

V první části vyhledávání byl celkový počet 1 775 nalezených článků, přesněji studií a analýz. Z tohoto počtu bylo blíže prozkoumáno 64 článků, jelikož mnoho studií bylo nalezeno duplicitních nebo obsahovaly bezvýznamný název pro tento přehled aktuálního stavu. Využito bylo 16 článků, které obsahovaly relevantní ekonomicko-klinické efekty a vhodné informace.

4.2 Ekonomicko-klinické efekty

Ekonomicko-klinické efekty byly určovány pro následující zpracování praktické části, kde budou porovnávány dva různé přístupy v prenatální péči u rizikového těhotenství nebo těhotenství s rizikem předčasného porodu. V prvním případě se jedná o rutinní prenatální péči o pacientku s rizikovým těhotenstvím bez možnosti telemonitoringu v domácím prostředí. Oproti tomu bude postaven druhý případ, který bude obsahovat totožnou prenatální péči jako případ první, která však bude doplněna o systém telemonitoringu v domácím prostředí. Celkem bylo analyzováno následujících 11 efektů:

1. předčasný porod,
2. porodní hmotnost novorozence pod 2 500 g,
3. délka hospitalizace novorozence po porodu,
4. gestační věk při porodu,
5. úspěšnost tokolytické léčby,
6. úmrtnost plodu,
7. hospitalizace matky během gravidity,
8. délka hospitalizací matky během gravidity,
9. resuscitace nebo ventilace plodu,
10. úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení,
11. délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu.

Předčasný porod

Prvním klinickým efektem byl vybrán počet předčasných porodů, ke kterým došlo dříve, než byl plánovaný termín porodu. Dle Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) je za předčasný porod považován porod před 37. tt. (tj. těhotenství trvalo méně než 259 dní). Výsledky pro míru předčasných porodů jsou v Tab. 10 [70].

Tab. 10: Předčasný porod

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	44,7 % ± 14 %	29 % ± 12,5 %
Minimum	17,6 %	12 %
Medián	41 %	32 %
Maximum	84 %	51 %
Interval spolehlivosti 95 %	35 %; 54,4 %	20,3 %; 37,8 %

Porodní hmotnost novorozence pod 2 500 g

Dalším velmi častým klinickým efektem zmiňovaným v zahraničních studiích byla nízká porodní hmotnost novorozence. Výsledky tohoto efektu uvádí Tab. 11. Nízká porodní hmotnost novorozence je stanovena pod hodnotu 2 500 g [65].

Tab. 11: Porodní hmotnost novorozence pod 2 500 g

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	39,5 % ± 12,7 %	22,8 % ± 7,5 %
Minimum	20,0 %	12,3 %
Medián	35,7 %	19,0 %
Maximum	63,0 %	38,0 %
Interval spolehlivosti 95 %	25,1 %; 52,9 %	14,3 %; 31,3 %

Délka hospitalizace novorozence po porodu

Studie se také zabývaly novorozeneckým klinickým efektem délkou nutné hospitalizace novorozence po porodu v nemocnici z důvodu komplikací. Výsledky délky hospitalizace jsou v Tab. 12. Ve většině případů byli novorozenci hospitalizováni na neonatologické JIP. Nejčastějšími komplikacemi byla porodní váha, infekce nebo zhoršená adaptace na prostředí mimo dělohu.

Tab. 12: Délka hospitalizace novorozence po porodu

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	10 dní ± 3,2 dní	7,6 dní ± 2,8 dní
Minimum	4 dny	3 dny
Medián	10,2 dní	7,2 dní
Maximum	17 dní	13,2 dní
Interval spolehlivosti 95 %	6,4 %; 13,7 %	4,5 %; 10,7 %

Gestační věk při porodu

Klinické studie se zabývaly stanovením gestačního věku novorozence při porodu, přičemž tento klinický efekt poukazuje na účinnost telemedicínské monitorace v domácím prostředí. S lepším přehledem lékaře o probíhajícím těhotenství souvisí možnost lepší predikce a včasného zásahu při příliš brzké děložní aktivitě. Výsledky gestačního věku uvádí Tab. 13.

Tab. 13: Gestační věk při porodu

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	34,1 ± 0,8 tt.	35,8 ± 1,2 tt.
Minimum	32,6 tt.	33 tt.
Medián	34 tt.	36,3 tt.
Maximum	35,1 tt.	37,4 tt.
Interval spolehlivosti 95 %	33,1 %; 35,2 %	34,1 %; 37,4 %

Úspěšnost tokolytické léčby

Úspěšnost tokolytické léčby byla posuzována z pohledu doby porodu po nasazení tokolytik. Tokolytická léčba spočívá v nasazení léků tokolytik tlumících děložní činnost a tím by mělo nastoupit oddálení porodu. Dále úspěšnost tokolytické léčby ovlivňovala dilatace děložního čípku. Výsledky úspěšnosti jsou uvedeny v Tab. 14.

Tab. 14: Úspěšnost tokolytické léčby

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	64,6 % ± 16,1 %	95,3 % ± 3,2
Minimum	35,3 %	89,7 %
Medián	69 %	95,2 %
Maximum	91,2 %	100 %
Interval spolehlivosti 95 %	46,3 %; 82,8 %	91,7 %; 98,9 %

Úmrtnost plodu

Klinický efekt úmrtnost plodu pozorovaly tři prostudované studie. Výsledné hodnoty jsou znázorněny v Tab. 15.

Tab. 15: Úmrtnost plodu

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	3,2 % ± 3,7 %	1 % ± 0,6 %
Minimum	0 %	0,4 %
Medián	0,7 %	0,8 %
Maximum	8,8 %	1,9 %
Interval spolehlivosti 95 %	0 %; 5,3 %	1,1 %; 0,3 %

Hospitalizace matky během gravidity

Tento ekonomicko-klinický efekt pozoroval počty hospitalizací gravidní pacientky během prenatalního období. Výslednou hodnotu uvádí Tab. 16.

Tab. 16: Hospitalizace matky během gravidity

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr	55,7 %	48,2 %

Délka hospitalizací matky během gravidity

Tento klinický efekt analyzoval veškerý strávený čas matky v nemocnici během její gravidity. V případě více hospitalizačních epizod byl brán jejich součet a následně byly veškeré délky hospitalizací statisticky vyhodnoceny. Hodnoty byly zaokrouhleny z důvodu výpočtu celých hospitalizovaných dní. Statistickou charakteristiku tohoto efektu uvádí Tab. 17.

Tab. 17: Délka hospitalizací matky během gravidity

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	6 ± 0,7 dní	4 ± 2,6 dní
Minimum	6 dní	1 den
Medián	6 dní	4 dní
Maximum	7 dní	6 dní
Interval spolehlivosti 95%	6 %; 7 %	1 %; 3 %

Resuscitace nebo ventilace novorozence

Výsledky potřeby resuscitace nebo ventilace novorozence po porodu uvádí Tab. 18 [28].

Tab. 18: Resuscitace nebo ventilace novorozence

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr	11 %	18 %

Úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení

Úspoře lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení a tím snížení nákladů vynaložených na lůžkovou prenatální péči se věnovala jedna studie. Volná lůžka byla vypočítána časovým intervalem, během kterého byly matky, jejichž stav byl stabilizovaný, hospitalizovány z důvodu monitorace. Výsledná hodnota vypočteného efektu úspory lůžek je uvedena v Tab. 19. Finanční vyjádření bylo počítáno koeficientem vztaženému k systému zdravotní péče a formě úhrady v dané zemi [27].

Tab. 19: Úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr	0 dní	5,4 dní

Délka trvání gravidity od určení rizika předčasného porodu

Za délku trvání gravidity od určení vážného rizika předčasného porodu se považoval počet získaných dní v děloze pro plod a to především pomocí tokolytické léčby. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v Tab. 20.

Tab. 20: Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu

Charakteristika	Standardní skupina	Monitorovaná skupina
Průměr ± SD	3 ± 1,1 dní	5,7 ± 2,1 dní
Minimum	1,8 dní	3,5 dní
Medián	3,1 dní	5,6 dní
Maximum	4,2 dní	8,2 dní
Interval spolehlivosti 95%	1,8 %; 4,3 %	3,3 %; 8,1 %

4.3 Stanovení vah ekonomicko-klinických efektů

4.3.1 Skupina odborníků

Vytváření vstupní matice hodnotících kritérií probíhalo formou moderované diskuze skupiny odborníků. Skupina pro hodnocení vah jednotlivých klinických efektů byla složena ze tří lékařů odbornosti 603, tedy gynekologie a porodnictví a doplněna byla jedním technickým odborníkem pohybujícím se v této lékařské odbornosti. V diskuzi bylo přihlíženo i na názor autora této práce, jelikož se v problematice již nějaký čas pohyboval. V práci nebyly rozebírány váhy efektů podle jednotlivých členů skupiny, ale hodnocení probíhalo formou řízené diskuze. Z celkového počtu získaných jedenácti ekonomicko-klinických efektů jich bylo pro hodnocení ambulantní péče využito osm, které úzce souvisely s danou problematikou. Vyřazen byl efekt č. 3, 5 a 10. Úkolem odborníků bylo do Saatyho matice ohodnotit párové porovnání dvou efektů mezi sebou. Pro párové hodnocení byla využita devítibodová stupnice s hodnotami 1,3,5,7,9 viz Tab. 4 v kapitole 3.3.1.

4.3.2 Saatyho metoda

Stanovení vah klinických efektů bylo získáno Saatyho metodou, do které bylo na vstupu vloženo výsledné hodnocení skupiny odborníků. Pomocí vzorce 3.6 byla prokázána konzistence matice. Po ohodnocení skupina určila povahu efektů, zda-li se jedná o maximalizační nebo minimalizační kritérium. Vstupní Saatyho matice je uvedena v Tab. 21.

Tab. 21: Vstupní Saatyho matice

Kritéria	1	2	4	6	7	8	9	11
1	1	1,00	1,00	0,33	7,00	7,00	5,00	3,00
2	1,00	1	1,00	0,33	7,00	7,00	5,00	3,00
4	1,00	1,00	1	0,33	7,00	7,00	5,00	3,00
6	3,00	3,00	3,00	1	9,00	9,00	1,00	7,00
7	0,14	0,14	0,14	0,11	1	1,00	0,20	0,20
8	0,14	0,14	0,14	0,11	1,00	1	0,20	0,20
9	0,20	0,20	0,20	1,00	5,00	5,00	1	3,00
11	0,33	0,33	0,33	0,14	5,00	5,00	0,33	1

Tab. 22 znázorňuje vypočtenou Saatyho matici a získané váhy efektů pro další zpracování vícekritériálního hodnocení, konkrétně pro metodu CDA - shody a neshody.

Tab. 22: Výsledná Saatyho matice s váhami efektů

Kritéria	1	2	4	6	7	8	9	11	Váha kritéria
1	0,15	0,15	0,15	0,10	0,17	0,17	0,28	0,15	0,162668
2	0,15	0,15	0,15	0,10	0,17	0,17	0,28	0,15	0,162668
4	0,15	0,15	0,15	0,10	0,17	0,17	0,28	0,15	0,162668
6	0,44	0,44	0,44	0,30	0,21	0,21	0,06	0,34	0,305638
7	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,020571
8	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,020571
9	0,03	0,03	0,03	0,30	0,12	0,12	0,06	0,15	0,103338
11	0,05	0,05	0,05	0,04	0,12	0,12	0,02	0,05	0,061877

4.4 Vícekriteriální rozhodování

Výpočet vícekriteriálního rozhodování byla vybrána metoda Shody a neshody - CDA (Concordance Discordance Analysis). Postup vícekriteriálního rozhodování je popsán níže. Tab. 23 uvádí výchozí matici metody CDA.

Tab. 23: Výchozí matice vícekriteriálního rozhodování s hodnotami efektů

Efekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Standardní péče	44,7	39,5	10	34,1	65,6	9,2	55,7	6,4	11	0	3
Monitorovaná péče	29	22,8	7,6	35,8	95,3	2,2	48,2	3,5	18	5,4	5,7

Hodnoty všech efektů byly následně převedeny na stejnou povahu, tedy na maximalizační.

Tab. 24: Kriteriační matice převedená na maximalizační hodnoty

Efekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Standardní péče	-44,7	-39,5	-10	34,1	65,6	-9,2	-55,7	-6,4	-11	0	3
Monitorovaná péče	-29	-22,8	-7,6	35,8	95,3	-2,2	-48,2	-3,5	-18	5,4	5,7

Dosazením byla vypočtena normalizovaná kriteriační matice, viz Tab. 25. Dále byly vypočteny hodnoty indexu shody a indexu neshody.

Tab. 25: Normalizovaná kriteriační matice

Efekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Standardní péče	-0,84	-0,87	-0,80	0,69	0,57	-0,97	-0,76	-0,87	-0,52	0,00	0,47
Monitorovaná péče	-0,54	-0,50	-0,60	0,72	0,82	-0,23	-0,65	-0,49	-0,85	1,00	0,88

Index shody byl počítán podle vzorce 3.7 a výsledek je znázorněn v Tab. 26.

Tab. 26: Index shody

	Standardní péče	Monitorovaná péče	Celkem
Standardní péče	1	0,07920299	1,07920
Monitorovaná péče	0,92079701	1	1,92080

Pro výpočet indexu neshody metody CDA byl použit vzorec 3.9. Výsledek a celkový index neshody pro jednotlivé varianty prenatalní péče je uveden v Tab. 27.

Tab. 27: Index neshody

	Standardní péče	Monitorovaná péče	Celkem
Standardní péče	1	0,77075	1,77075
Monitorovaná péče	-0,05556	1	0,94444

Nakonec byla provedena analýza shody a neshody dle vztahu 3.10 a bylo určeno výsledné pořadí variant. První variantou v pořadí byla monitorovaná péče s hodnotou 2,96 získaného efektu. Druhá, standardní péče, měla výsledný efekt ve výši 1,32.

Tab. 28: Analýza shody a neshody

	Výsledný efekt	Pořadí variant
Standardní péče	1,32	2.
Monitorovaná péče	2,96	1.

4.5 Pacientské charakteristiky

První část nákladové analýzy byla zpracována v ambulantní péči a data byla čerpána především z prostředí gynekologicko-porodnické ordinace. Nejdříve byly stanoveny dvě stejně objemově obsáhlé skupiny těhotných pacientek. Byl brán zřetel na to, aby u vybraných pacientek bylo diagnostikováno rizikové těhotenství s rizikem předčasného porodu. Do obou skupin bylo ze záznamů ordinace retrospektivně a randomizovaným výběrem vybráno 22 těhotných žen. Do výběru byly zařazeny pacientky, které splňovaly kritérium kódu zdravotní pojišťovny 111, tedy Všeobecné zdravotní pojišťovny. Gynekologicko-porodnická ordinace se stará převážně o pacientky této zdravotní pojišťovny a zařazení pacientek registrovaných u jiných zdravotních pojišťoven by mohlo zkreslit výsledek. Ženy v první skupině, která byla označována za skupinu monitorovanou, používaly během gravidity prenatalní telemonitorační systém. Druhá skupina těhotných pacientek, tzv. standardní skupina, obdržela obvyklou prenatalní gynekologickou péči bez telemonitoringu.

Vstupní charakteristika těhotných žen pro monitorovanou skupinu je uvedena v Příloze 2. Charakteristika pacientek se standardní péčí je v příloze 3. Průměrný věk těhotných pacientek v monitorované skupině byl 29,5 let a ve standardní skupině byl 28,4 let. Průměrná délka monitorace telemetrickým tokografickým systémem dosahovala 14 dnů.

4.6 Analýza nákladů

Hodnocení nákladů z hlediska ambulantní prenatalní gynekologické péče o těhotnou pacientku probíhalo ve spolupráci s gynekologicko-porodnickou ordinací v Libereckém kraji. Postup sběru dat je podrobněji popsán v kapitole 3.1. Nákladová analýza byla zpracována z perspektivy plátce zdravotní péče.

4.6.1 Náklady na intervenci v ambulantní péči

Společnost vyrábějící a dodávající monitorovací systém prenatalní péče, se kterou byla v rámci diplomové práce navázána spolupráce, nabízí dvě varianty ceníku. První varianta je pro případ zakoupení systému a druhý pro případ pronájmu. Ceníky jsou uvedeny v Tab. 29 a Tab. 30.

Tab. 29: Ceník - prodej ISPP PrenCare [24]

Položka ceníku	Specifikace	Cena bez DPH
Registrační SW PrenCare	roční licence	2 500
Vyhodnocovací SW PrenCare	roční licence	5 000
Roční poplatek Hotline	za jednotku	3 600
Hardware	1 ks	8 049
	2 - 5 ks	7 950
	6 - 10 ks	7 731
Školení personálu a instalace Software	jednorázově, max. 2,5 hod	2 500
Roční servisní profilaxe a recalibrace jednotky	roční	3 500

Tab. 30: Ceník - pronájem ISPP PrenCare [24]

Varianta	Položka ceníku	Specifikace	Cena bez DPH
I.	Zapůjčení jednotky PrenCare včetně kompletního SW PrenCare a Hotline 7/7 v době od 6:00 do 22:00 hod	měs. pronájem	814
II.	Zapůjčení jednotky PrenCare včetně kompletního SW PrenCare	měs. pronájem	336
	Hotline 7/7 v době od 6:00 do 22:00 hod	měs. pronájem	3 346
	Školení personálu a instalace Software	měs. pronájem	2 500

Při výpočtu nákladů na intervenci byly zohledněny dva důležité faktory:

1. Počet možných zapůjčení monitorovacích jednotek pacientkám do domácí péče
2. Potřebný čas zdravotnického personálu

Počet zapůjčení monitorovacích jednotek

Gynekologicko-porodnická ordinace, ve které byly vybrány a následně sledovány obě skupiny pacientek, disponuje pěti jednotkami PrenCare. Po diskuzi s lékařem dané ordinace a dodavatelem monitorovacího systému je pět jednotek ideální počet pro gynekologicko-porodnickou ordinaci standardní velikosti. Jednotky byly ve vlastnictví ordinace. Náklady byly počítány z ceníku pro prodej systému. Pro optimální určení nákladů byla zohledněna průměrná doba vypůjčení jednotky PrenCare pacientce. Ta byla z výzkumného souboru stanovena na 14 dní. Kalendářní rok je složen z 52 týdnů, přičemž každé dva týdny mohou být monitorovací jednotky zapůjčeny těhotným, tzn. 26-krát za rok. Maximální využitelný roční fond pro všech pět dostupných jednotek činí 130 zapůjčení. Není však možné využít maximálního možného počtu. Prvním důvodem byl nedostatek času potřebného k vyhodnocování záznamu děložní aktivity těhotné v kombinaci s plným vytížením gynekologa i zdravotní sestry. Druhým důvodem je poměr rizikových těhotenství, který byl ordinací odhadnut na 20 %. Z toho počtu je pouze část těhotenství s předpokladem předčasného porodu, pro která je nejvhodnější využití monitorovacího systému. Posledním důvodem, proč nebylo možné počítat s maximálním časovým fondem jednotek, byly roční BTK a recalibrace jednotek. Z těchto důvodů byl roční využitelný fond monitorovacích jednotek stanoven na 70 % maximálního fondu, tedy na 91 zapůjčení.

Potřebný čas zdravotnického personálu

Do nákladů vynaložených na intervenci bylo třeba zakomponovat potřebný čas lékaře a zdravotní sestry související s obsluhou systému. Z předešlých zkušeností s monitorovanou skupinou pacientek byl určen potřebný čas na zapůjčení, který zahrnoval seznámení pacientky s jednotkou, na dobu 15 minut. Čas na vrácení jednotky se stanovil také na 15 minut. Vyhodnocení naměřených záznamů a dat zabralo lékaři v průměru 30 minut celkem za všechny epizody monitorace pacientky. Pro zahrnutí do analýzy nákladů bylo třeba tento čas převést na monetární vyjádření. Tato část byla konzultována s odborníky a bylo nahlíženo ke statistickému zpracování zdravotních gynekologicko-porodnických výkonů ze seznamu výkonů a jejich časové náročnosti. Vzhledem ke dvěma lékařským odbornostem (603 – gynekolog a 911 – všeobecná sestra) bylo určeno bodové ohodnocení obsluhy jedné monitorace ve výši 300 bodů. Toto bodové ohodnocení by bylo pro případ dvou týdenního monitoračního cyklu. V monetárním vyjádření se jednalo o 321 Kč.

Nákladovost intervence

Ceníky se skládají z jednorázového poplatku za školení personálu a instalaci SW, z poplatků vztahených k počtu jednotek a také z fixních poplatků ve formě ročních licencí. Výpočet celkových nákladů potřebných na pořízení a provoz prenatálního monitorovacího systému byl brán v horizontu 2 let. Tab. 31 uvádí rozepsané náklady na intervenci. V analýze nákladovosti monitoračních jednotek nebyly zařazeny daňové odpisy. Důvodem byla nižší pořizovací cena se všemi náklady souvisejícími s pořízením tohoto dlouhodobého hmotného majetku než je zákonem stanovená výše 40 000 Kč. Rozpočítané náklady na jednotku byly v případě prvního roku, který zahrnoval pořizovací i provozní náklady ve výši 937 Kč. Náklady na jednotku následného roku byly ve výši 473 Kč. Rozložením nákladů do dvou nebo více let byla získána částka 705 Kč na jednu jednotku za rok. Ve výpočtu nákladovosti intervence nebyly zohledněny drobné náklady vynaložené na elektrickou energii při dobíjení akumulátoru monitorovací jednotky [24].

Celkové náklady na prenatální systém PrenCare byly složeny z nákladů vynaložených na pořízení a provoz systému a z nákladů na čas personálu. Náklad na jednu celou monitoraci pacientky z pohledu plátce zdravotní péče představoval 1 026 Kč. Tato částka byla přičtena ke každé pacientce v monitorované skupině.

Tab. 31: Náklady na intervenci [24]

Položka ceníku	První rok			Následný rok		
	Počet	Náklad [Kč]	Celkem [Kč]	Počet	Náklad [Kč]	Celkem [Kč]
Registrační SW	1	2 500	2 500	1	2 500	2 500
Vyhodnocovací SW	1	5 000	5 000	1	5 000	5 000
Roční poplatek Hotline	5	3 600	18 000	5	3 600	18 000
Hardware	5	7 950	39 750	-	-	-
Školení personálu a instalace SW	1	2 500	2 500	-	-	-
Roční servis a recalibrace	5	3 500	17 500	5	3 500	17 500
Roční náklady na 5 jednotek [Kč]		85 250			43 000	
Vypočtené náklady na 1 zapůjčení jednotky [Kč]		937			473	

Návratnost investice pro lékaře

Návratnost investice lékaře do intervence byla kalkulována ze dvou pohledů. V prvním případě bylo počítáno pouze s částí úhrady výkonů vztahující se přímo k nákladům na zdravotnický prostředek. Druhý případ počítal s plnou výší úhrady, která zahrnovala náklady na ZP a náklady vynaložené na čas personálu. K výpočtu byl využit vzorec 3.1 průměrné doby návratnosti investice. Výsledek byl při uvažované poměrné části úhrady 11,7 měsíců a v případě celé úhrady výkonu byl vypočten na dobu 8,1 měsíců. Závěrem zpracované návratnosti investice je tedy její kratší doba, než je doba minimální použitelnosti výrobku stanovená zákonem.

Tab. 32: Návratnost investice do intervence

	Finanční operace	Částka [Kč]	Návratnost [měs.]
1. rok	Náklady (pořizovací a provozní)	82 250	
	Výnosy (část úhrady výkonu)	64 155	15,4
	Výnosy (úhrada výkonu)	93 366	10,6
2. rok	Náklady (provozní)	43 000	
	Výnosy (část úhrady výkonu)	64 155	8,1
	Výnosy (úhrada výkonu)	93 366	5,5
Celkem	Náklady	125 250	
	Výnosy (část úhrady výkonu)	128 310	11,7
	Výnosy (úhrada výkonu)	186 732	8,1

4.6.2 Náklady na ambulantní péči z perspektivy plátce zdravotní péče

Prvním úkolem zpracování nákladové analýzy bylo stanovit náklady, které se týkají plátce zdravotní péče, tedy zdravotní pojišťovny. Všechny pacientky v obou skupinách výběrového souboru měly Všeobecnou zdravotní pojišťovnu. Náklady ambulantní péče na monitorovanou skupinu z pohledu plátce znázorňuje Tab. 33. Na skupinu těhotných pacientek se standardní prenatální péči uvádí náklady Tab. 34.

Tab. 33: Náklady u monitorované skupiny, perspektiva plátce zdravotní péče

Pacient	Výkony gynekologa [body]	Monitorovací systém děložní činnosti [Kč]	Laboratorní vyšetření [body]	Léčivé přípravky [Kč]	Vyšetření u jiných odborníků [body]
1	4 786	1 026	3 784	464	1 514
2	4 786	1 026	2 930	-	671
3	4 786	1 026	2 930	348	-
4	4 786	1 026	3 784	-	1 514
5	4 786	1 026	2 930	-	-
6	4 786	1 026	2 930	-	-
7	4 786	1 026	2 930	-	-
8	4 786	1 026	3 784	-	316
9	4 786	1 026	2 930	-	-
10	4 786	1 026	3 784	464	1 159
11	4 786	1 026	2 930	-	-
12	4 786	1 026	2 930	232	-
13	4 786	1 026	3 784	348	671
14	4 786	1 026	3 784	-	1 514
15	4 786	1 026	3 989	-	1 055
16	4 786	1 026	2 930	116	-
17	4 786	1 026	3 784	464	1 159
18	4 786	1 026	2 930	-	-
19	4 786	1 026	2 930	-	-
20	4 786	1 026	3 784	348	1 514
21	4 786	1 026	2 930	-	-
22	4 786	1 026	2 930	-	-
Celkem bodů	105 292	-	72 351	-	11 087
Celkem [Kč]	112 662	22 572	50 646	2 784	11 821
Celkové náklady na monitorovanou skupinu = 200 485 Kč					

Tab. 34: Náklady u standardní skupiny, perspektiva plátce zdravotní péče

Pacient	Výkony [body]	Laboratorní vyšetření [body]	Léčivé přípravky [Kč]	Vyšetření u jiných odborníků [body]
1	4 786	2 930	464	-
2	4 786	2 930	348	316
3	4 786	4 540	-	1 055
4	4 786	3 784	464	1 159
5	4 786	2 930	-	-
6	4 786	3 784	-	1 514
7	4 786	3 784	-	316
8	4 786	2 930	-	-
9	4 786	3 784	580	1 514
10	4 786	2 930	-	-
11	4 786	2 930	-	-
12	4 786	3 784	232	1 159
13	4 786	2 930	-	-
14	4 786	3 784	-	1 514
15	4 786	2 930	348	-
16	4 786	2 930	-	-
17	4 786	3 784	464	671
18	4 786	3 784	232	1 514
19	4 786	2 930	-	-
20	4 786	3 784	-	1 514
21	4 786	3 784	116	1 514
22	4 786	2 930	116	-
Celkem bodů	105 292	74 610	-	13 760
Celkem [Kč]	112 662	52 227	3 364	14 681
Celkové náklady na standardní skupinu = 182 934 Kč				

Hodnota bodu

Získání výsledné hodnoty výkonů probíhalo zjištěním počtu bodů daného výkonu. Počet bodů byl vynásoben četností výkonu dle balíčků a následovalo další vynásobení finanční hodnotou bodu. Bylo počítáno s hodnotou bodu pro rok 2015 v ambulantní péči. Pro lékařskou odbornost 603 (gynekologie a porodnictví) a odbornost 999 (univerzální mezioborové výkony) stanovila Vyhláška č. 324/2014 Sb. hodnotu bodu na 1,07 Kč, pro diabetologii 103 a odbornost 999 ve výši 1,03 Kč. Odbornost transfúzní lékařství 222 a laboratoře 801, 802, 804, 805, 807, 812 až 815, 817, 818, 819, 822 a 823, které jsou držiteli Osvědčení o akreditaci dle ČSN ISO 15189, případně Osvědčení o auditu II NASKL měli stanovenou hodnotu bodu ve výši 0,70 Kč [61].

Gynekologické výkony

Gynekologické výkony byly spočteny podle informací od tří gynekologů. Tito gynekologové mají s VZP nasmlouvané balíčky výkonů, které předepisují četnost i kód jednotlivých zdravotních výkonů a jsou rozděleny podle trimestrů gravidity. Přehled vykazovaných výkonů v prenatální gynekologické péči je uveden v Tab. 35. V deseti případech byla těhotná pacientka poslána ošetřujícím gynekologem na vyšetření k jinému ambulantnímu specialistovi. Devět pacientek z monitorované skupiny bylo doporučeno na Vyšší gynekologicko-porodnické pracoviště ke specialistovi fetální medicíny v Praze na další vyšetření. Oproti tomu ve skupině pacientek se standardní péčí bylo potřeba specializované fetální vyšetření u deseti případů. Jednalo se o specializovaná ultrazvuková a echokardiografická vyšetření. Výkony vyššího gynekologického pracoviště shrnuje Tab. 36. Výkony vykázané specialistou fetální medicíny byly potřebné především u pacientek s rizikem předčasného porodu. Důsledkem toho bylo navýšení nákladů na dané pacientky. Obě skupiny obsahovaly po jednom případě prokázání gestačního DM a obě pacientky byly po dobu gravidity dispenzarizovány v diabetologické ordinaci. Každá z těchto dvou pacientek s gestačním DM spotřebovala 800 diagnostických proužků, které byly používány ke stanovení hladiny glukózy ze vzorku krve a dále jim byla nastavena diabetická dieta. Vynaložené náklady plátce zdravotní péče na diagnostické proužky do glukometru a na lékařem předepsaný inzulin byly v obou výběrových skupinách identické a v nákladové analýze nebyly zohledněny. Glukometr byl pacientkám vypůjčen domů z diabetologické ordinace zdarma.

Tab. 35: Přehled výkonů ambulantní péče u pacientek v souboru [75]

Kód výkonu	Název výkonu	Body za výkon	Počet výkonů	Body za výkon celkem
09119	Odběr krve ze žíly u dospělého nebo dítěte nad 10 let	36	3	108
09532	Prohlídka osoby dispenzarizované	10	8	80
63053	Komplexní prenatální vyšetření	372	1	372
63055	Vyšetření v prenatální poradně	242	8	1 936
63115	Externí kardiokografické vyšetření	240	3	720
63411	Screeningové ultrasonografické vyšetření v 18. - 20. týdnu gravidity	288	1	288
63413	Screeningové ultrasonografické vyšetření ve 30. - 32. týdnu gravidity	288	1	288
63417	Ultrasonografické vyšetření pánve u gynekologických onemocnění v porodnictví a šestinedělí	308	3	924
63532	Odběr materiálu z pochvy, čípku a hrdla děložního	35	2	70
Celkem bodů				4 786

Tab. 36: Přehled výkonů vyššího gynekologického pracoviště [75]

Kód	Název výkonu	Body
63415	Superkonziliární ultrazvukové vyšetření v průběhu prenatální péče	648
32420	Specializované prenatální echokardiografické vyšetření	820
63417	Ultrasonografické vyšetření pánve u gynekologických onemocnění v porodnictví a šestinedělí	308

Tab. 37: Přehled výkonů diabetologické ordinace [75]

Kód	Název výkonu	Body
13021	Komplexní vyšetření diabetologem	653
13022	Cílené vyšetření diabetologem	331
13023	Kontrolní vyšetření diabetologem	165

Laboratorní vyšetření

Náklady na laboratorní vyšetření byly získány součtem laboratorních vyšetření vykazovaných klinickou biochemií, lékařskou mikrobiologií a transfúzním oddělením. V obou skupinách byly zjištěny dva soubory laboratorních vyšetření. Obsah seznamu laboratorních vyšetření závisel na průběhu a anamnéze pacientky. Některá laboratorní vyšetření byla původem od ošetřujícího gynekologa a některé žádanky na vyšetření od lékaře vyššího gynekologického pracoviště. Dvě pacientky s potvrzeným gestačním DM měly oproti ostatním těhotným pacientkám z výběrového souboru laboratorní vyšetření navíc. Jedné z těchto dvou pacientek byla z důvodu pozitivní rodinné anamnézy provedena ještě další tři laboratorní vyšetření. Náklady těchto laboratorních vyšetření byly připočteny k nákladům výzkumného souboru gravidních pacientek. Přehled je uveden v Tab. 38.

Tab. 38: Přehled laboratorních vyšetření v prenatální péči [75]

Kód	Název výkonu	Počet	Body celkem
81729	PAPP - A (Těhotenský plasmatický protein - A)	1	400
93155	Choriogonadotropin - Beta podjednotka	1	197
93215	Alfa - 1 - Fetoprotein (AFP)	1	186
93159	Choriogonadotropin (HCG)	1	188
93127	Estriol	1	196
22112	Vyšetření krevní skupiny ABO, RH (D) v sérii	1	163

Kód	Název výkonu	Počet	Body celkem
82119	Průkazy antigenů virů hepatitid (ELISA)	1	236
82075	Stanovení protilátek IgG (nebo celkových) proti antigenům HB (Hepatitidy B), HIV	1	285
81347	Analýza moči chemicky a mikroskopicky	1	31
81115	Albumin sérum (STATIM)	1	23
96165	Krevní obraz s třípopulačním diferenciálním počtem leukocytů	3	135
22214	Screening antierytrocytárních protilátek - v sérii, sloupcová aglutinace/pevná fáze	3	411
82079	Stanovení protilátek proti antigenům virů (mimo virů hepatitid, HIV, EBV) bakterií, prvoků (ELISA)	2	976
82145	RRR	2	148
82011	Základní kultivační vyšetření klinického materiálu (hnis, rána, punktát, poševní sekret, apod.)	1	126
82029	Kultivace cílená aerobní	1	40
81449	Glykovaný hemoglobin	1	205
93189	Tyroxin volný (FT4)	1	183
93195	Tyreotropin (TSH)	1	176
93145	C-PEPTID	1	192

Léčivé přípravky

Mezi léčivými přípravky užívanými pacientkami byl pouze jeden vázán na lékařský předpis a částečně hrazen zdravotní pojišťovnou. Jednalo se o Magnosolv 30x365mg. Legislativa ČR i EU nepovoluje zásilkový prodej léku Magnosolv. Orientační výše úhrady ze zdravotního pojištění byla získána z databáze léků Státního úřadu pro kontrolu léčiv a konkrétní doplatek byl spočítán z kamenné lékárny a lékárny spadající pod velký řetězec. Všechny ostatní léčivé přípravky spadaly do skupiny léčivých přípravků bez lékařského předpisu a nebyly tudíž hrazeny zdravotní pojišťovnou. U těchto léčivých přípravků byla cena tvořena z ceníků tří lékáren. Cena byla vytvořena aritmetickým průměrem získaných hodnot z ceníku internetové lékárny, lékárny spadající pod obchodní řetězec a kamenné lékárny. Částky byly zaokrouhleny na celé koruny. Ověření, zda došlo ze strany pacientek k používání daného léčivého přípravku bez lékařského předpisu, bylo konzultováno během následující gynekologické kontroly. Konkrétní příklady cen a úhrad léčivých přípravků, které byly užívány pacientkami v obou skupinách, jsou uvedeny v Tab. 39 [62].

Tab. 39: Přehled cen a úhrad léčivých přípravků [62]

Název léčivého přípravku	Max. cena výrobce/ cena původce [Kč]	Maximální úhrada ze zdr. pojištění [Kč]	Orient. prodejní cena [Kč]	Orient. doplatek [Kč]
Favea Superželezo 1 x 30 tbl	-	-	115	-
Fructolax Ovoce&Vláknina sirup 250 ml	-	-	187	-
Gaviscon Liquid Peppermint POR SUS 1 x 300 ml	-	-	130	-
Noball cps. 100	-	-	94	-
Lactofeel 7 tub x 5 ml	-	-	276	-
Magnosolv POR GRA SOL SCC 30 x 365 mg	103,93	107,27	165,00	49,00
Osteogenon POR tbl FLM 40 x 800 mg	-	-	164,00	-
Magne B6 Forte POR tbl OBD 50	-	-	161,67	-
Magnesium 1 90 x 420 mg	-	-	129,67	-
Vagilact NTC 10	-	-	256,00	-
Vitagyn C 30 g	-	-	281,67	-
Folbene 30 tob	-	-	89,33	-

4.7 Analýza nákladové efektivity

Analýza nákladové efektivity (CEA) hodnotila efektivitu vynaložených nákladů na intervenci v prenatální péči ve formě domácí monitorace předčasné děložní činnosti. Cílem bylo porovnat standardní prenatální péči s prenatální péčí doplněnou o domácí telemonitoring děložní činnosti. Analýza nákladů byla zpracována z perspektivy plátce zdravotní péče. Pro výpočet analýzy byly využity získané výše nákladů na oba druhy prenatální péče a hodnoty ekonomicko-klinických efektů z vícekritériálního hodnocení. Výpočet analýzy byl proveden pomocí vzorců uvedených v kapitole 3.6. Výsledná hodnota CEA popisuje efektivnost na peněžní jednotky nákladů. Na jednu vynaloženou peněžní jednotku plátce zdravotní péče dojde k získání $14,71 \times 10^{-6}$ efektu. Pro lepší přehlednost výsledků nákladové efektivity intervence byl vypočten poměr inkrementálních nákladů a efektů ICER. Výsledky shrnuje Tab. 40. V posledním sloupci tabulka uvádí také potřebnou výši nákladů vynaložených plátcem zdravotní péče na získání jedné jednotky efektu.

Tab. 40: Analýza nákladové efektivity ambulantní péče z perspektivy plátce zdravotní péče

Druh péče	Efekt	Náklady [Kč]	CEA (*10-6)	ICER [Kč]	Náklady na jednotku výstupu [Kč]	Pořadí
Standardní péče	1,33	182 934	7,27	10 834	137 544	druhé
Monitorovaná péče	2,95	200 485	14,71		67 961	první

4.8 Citlivostní analýza

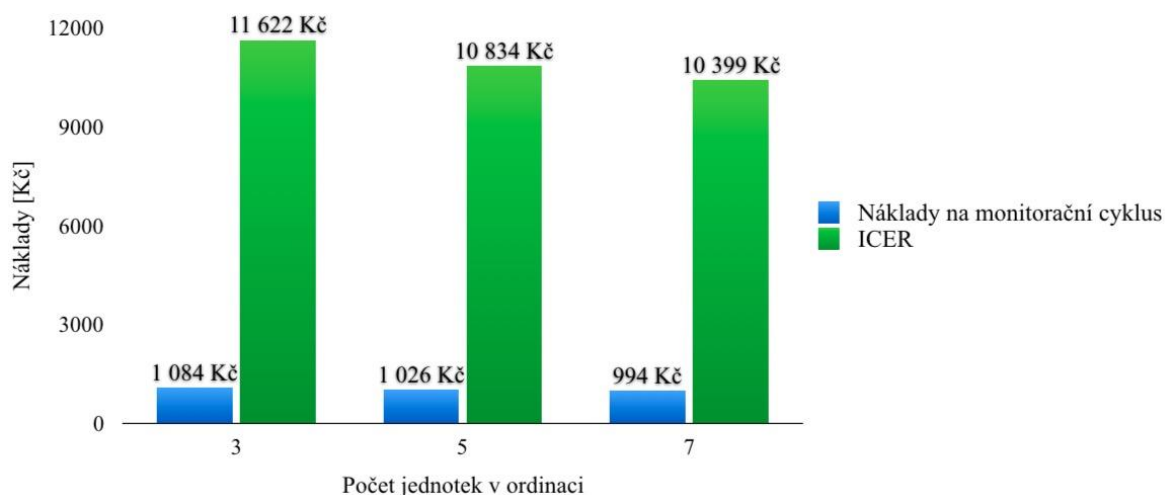
Citlivostní analýza byla provedena za účelem zjištění vlivu daných proměnných na stanovení nákladové efektivity. Byla prováděna jednocestná analýza, při které se vždy měnila jedna nákladová položka. Zkoumán byl vliv nákladů spojených s intervencí na výsledek analýzy nákladové efektivity. Náklady na intervenci se odvíjely především od počtu jednotek, jejich využitelnosti a potřebného času obsluhujícího personálu. Pozorovány byly tyto vlivy:

- nižší a vyšší počet jednotek v ordinaci, konkrétně použití tří nebo sedmi jednotek,
- prodloužení délky monitorace na tři a čtyři týdny,
- navýšení bodového ohodnocení za čas zdravotnického personálu,
- nižší a vyšší využitelnost časového fondu jednotek.

Vliv počtu jednotek v ordinaci

Při snížení počtu na tři jednotky v ordinaci dojde ke zvýšení celkových nákladů na intervenci. Způsobuje to nižší počet zapůjčených jednotek, který je v podílu s rozpočítanými náklady na dva roky. Cena byla 1 084 Kč za jednu monitoraci, včetně ohodnocení času personálu. Zvýšení nákladů z perspektivy plátce nastane samozřejmě pouze u monitorované skupiny. Výsledný rozdíl celkových nákladů na monitorovanou skupinu byl oproti použití pěti jednotek vyšší o 1 276 Kč. Hodnota ICER byla 11 622, u ostatních hodnot CEA nedošlo téměř k žádné změně.

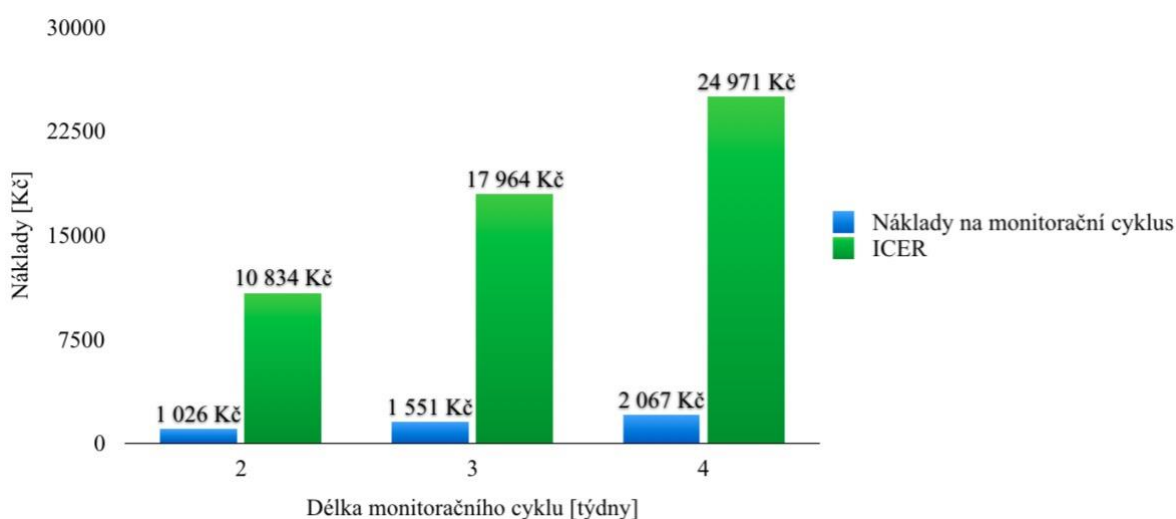
Pokud bylo v ordinaci využito sedm monitorovacích jednotek, rozpočítané náklady na jednotku za rok byly 994 Kč při výhledu dvou let a zahrnutí nákladů na čas personálu. Celkové náklady na monitorovanou skupinu klesly o 704 Kč. Opět v CEA nedošlo k žádným významným změnám. Vliv počtu jednotek v ordinaci uvádí Obr. 6.



Obr. 6: Vliv počtu jednotek v ordinaci

Vliv délky monitorace

Prodloužení monitorace ze stávajících dvou týdnů na tři týdny došlo ke zvýšení celkových nákladů na jednu pacientku. Výsledná hodnota na pacientku byla získána součtem nákladů vynaložených na čas personálu a rozpočítaných nákladů na jednotku za rok. Náklady pouze na jednotku byly za tří týdenní monitorovací cyklus 1 069 Kč. Čas personálu je přímo závislý na délce monitorace. Čas zdravotní sestry zabírá stále stejnou hodnotu, ale čas lékaře vzrostl potřebou dalšího vyhodnocení naměřených dat. Potřebný čas byl ohodnocen ve výši 450 bodů, tedy 482 Kč. Celkové náklady na jednotku za tří týdenní monitorovací cyklus jsou 1 551 Kč. Celkové náklady na monitorovací skupinu vzrostly na 212 035 Kč a velikost ICER byla 17 964. Porovnání délek monitoračních cyklů a jejich vlivu na výsledek je uvedeno na Obr. 7.

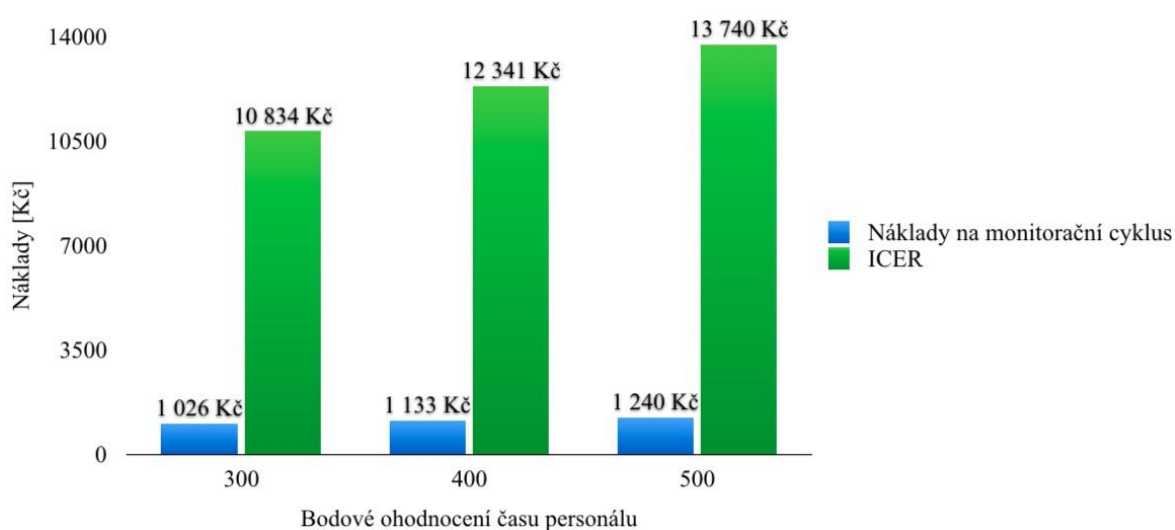


Obr. 7: Vliv délky monitoračního cyklu

Vliv výše bodového ohodnocení času personálu

Změna bodového ohodnocení výkonu, spojeného s nasazením monitorace, vyhodnocení naměřených dat a ukončením monitorace, byla uvažována ve dvou variantách. První variantou bylo navýšení bodového ohodnocení z 300 bodů na 400 bodů za výkon. Takovéto ohodnocení představuje částku 428 Kč. Po sečtení této částky a nákladu za jedno zapůjčení jednotky byla celková hodnota ve výši 1 133 Kč. Celkové náklady na monitorovací skupinu byly 202 926 Kč, což představuje minimální odchylky v analýze. ICER bylo 12 341.

Druhá varianta, tedy navýšení bodového ohodnocení na 500 bodů, měla za následek navýšení celkových nákladů monitorovací skupiny na 205 193 Kč. ICER byl v tomto případě 13 740. Vlivy všech třech variant bodového ohodnocení shrnuje Obr. 8.

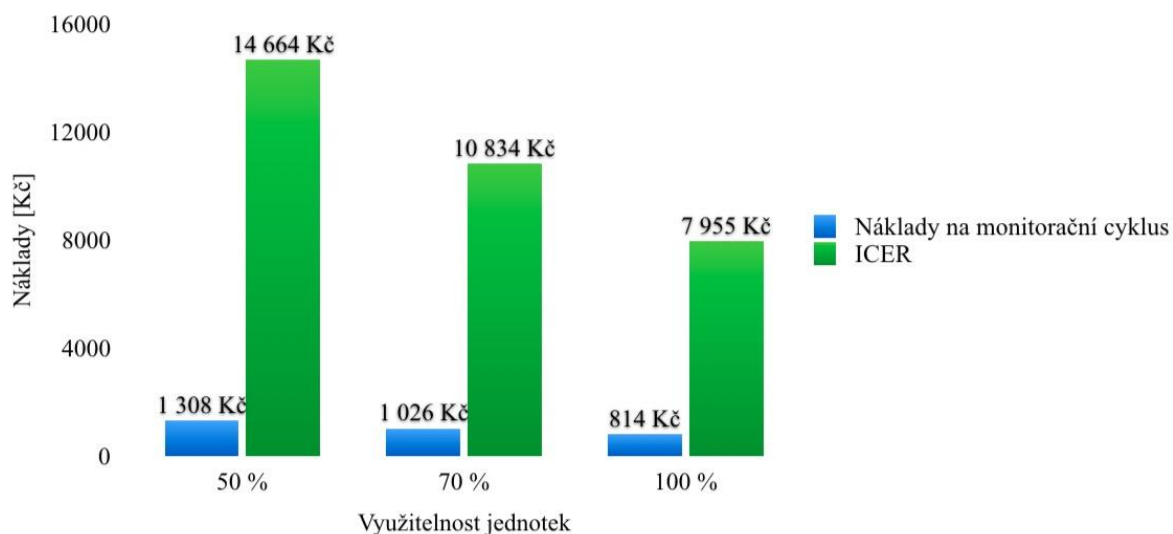


Obr. 8: Vliv bodového ohodnocení

Vliv využitelnosti jednotek

V případě 50% využitelnosti pěti jednotek (65 zapůjčení za rok) byl náklad na jednu pacientku, vzhledem k rozpočítaným nákladům na dobu dvou let, ve výši 1 308 Kč. Náklady na monitorovanou skupinu celkem činily 206 689 Kč. Velikost ICER byla 14 664.

Pokud byla analýza vypracována se 100% využití všech pěti jednotek v ordinaci, tzn. s počtem 130 zapůjčení za rok, byly náklady na monitorovanou skupinu ve výši 195 821 Kč. Výše nákladů vyšla nižší než při 70% využití jednotek z důvodu podílu rozpočítaného nákladu na jednotku s počtem využití. ICER byl 7 955. Vliv využitelnosti jednotek uvádí Obr. 9.



Obr. 9: Vliv využitelnosti jednotek

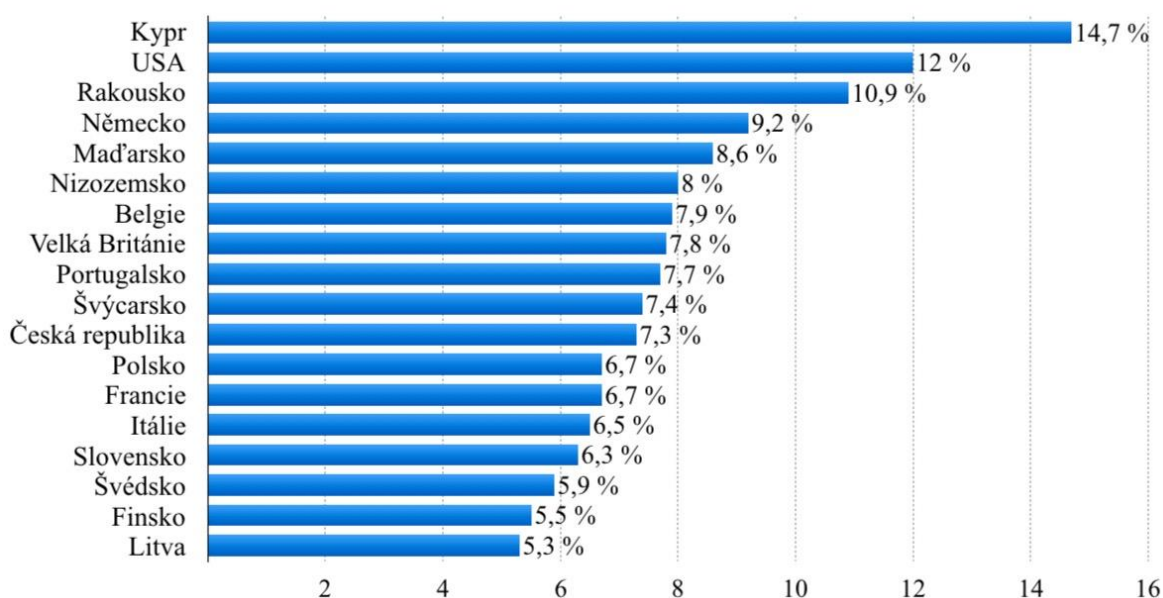
Největší vliv na změnu celkových nákladů a výsledného ICER byl prokázán při změně délky monitoračního cyklu a také u rozdílné využitelnosti jednotek. Ani v jednom případě nedošlo ke změně celkového pořadí v analýze nákladové efektivity. Výsledné hodnoty shrnuje Tab. 41.

Tab. 41: Vliv změn jednotlivých nákladů na velikost ICER

Vliv	Specifikace vlivu	Náklady na monitorační cyklus [Kč]	ICER [Kč]
Počet jednotek v ordinaci	3 jednotky	1 084	11 622
	5 jednotek	1 026	10 834
	7 jednotek	994	10 399
Délka monitorace	2 týdny	1 026	10 834
	3 týdny	1 551	17 964
	4 týdny	2 067	24 971
Bodové ohodnocení výkonu personálu	300 bodů	1 026	10 834
	400 bodů	1 133	12 341
	500 bodů	1 240	13 740
Využitelnost jednotek	50 %	1 308	14 664
	70 %	1 026	10 834
	100 %	814	7 955

5 Diskuze

Problematika předčasného porodu byla zvolena z důvodu alarmujících čísel dostupných statistik. Poměrně vysoká míra předčasných porodů není aktuální pouze v České republice, ale jedná se o celosvětový problém. Ročně se na celém světě předčasně, tedy před 37. týdnem gravidity, narodí okolo 15 milionů novorozenců. Předčasný porod s ním spojené komplikace jsou nejčastější příčinou úmrtí dětí s věkem do pěti let. V roce 2013 byl zodpovědný za téměř jeden milion úmrtí [69]. Mezi země s nejvyšší mírou předčasných porodů patří Indie, Pákistán, Indonésie nebo Kongo. Obr. 10 graficky znázorňuje míru předčasných porodů ve vybraných vyspělých státech Evropy a v USA [S3]. Každoročně se dne 17. listopadu konají po celém světě benefiční akce při příležitosti Světového dne předčasně narozených dětí (World Prematurity Day).



Obr. 10: Míra předčasných porodů (na 100 živě narozených) [69]

V rámci ČR se každoročně jedná o zhruba 9 000 novorozenců, což představuje přibližně 8 % z celkového počtu porodů. Při pohledu 10 let zpátky je zřejmé, že tyto počty mírně narůstají. Míru předčasných porodů v ČR uvádí Obr. 1 v kapitole 2.1.2. Za hlavní příčiny předčasného porodu je dnes považována infekce, sociální faktory, kouření, drogy, alkohol a vliv tělesné námahy. Nemělo by se zapomenout na dlouhodobě se zvyšující průměrný věkem matek, který hraje v otázce předčasného porodu významnou roli. Riziko předčasného porodu je v ČR druhou nejčastější komplikací těhotenství a porodu. První příčka náleží gestační hypertenzi [20].

Lékařská společnost uvádí čtyři klinické příčiny vedoucí k předčasnému porodu: předčasný nástup děložní činnosti, PROM, iatrogenní příčiny (předčasně vyvolaný porod z důvodů onemocnění matky nebo plodu) a fetální stres [66]. Vzhledem k faktu, že přibližně u poloviny předčasných porodů není ani v dnešní době známa skutečná příčina, jeví se jako zvlášť výhodné monitorování gravidních pacientek s počínajícími změnami na děložním hrdle. Je třeba prokázat nebo vyloučit předčasnou děložní činnost a její vliv na stav děložního hrdla. Monitoraci je vhodné provádět v období mezi

24. až 35. tt. Ze zkušeností je nejčastější délka monitorace dva týdny, ale gynekolog může v případech potřeby určit i dlouhodobější sledování.

Další vhodnou skupinou pro monitoraci děložní aktivity jsou těhotné, které si stěžují na probíhající kontrakce, ale děložní hrdlo se nemění. V těchto případech je doporučováno monitorování v délce dvou týdnů pro objektivizaci děložní aktivity. V souvislosti s tímto typem gravidních žen se nabízela otázka, jak je možné, že ženy cítily stahy dělohy, přestože diagnostická metoda žádné neprokázala. Jednalo se nejspíše o tzv. fantomové pocity, které se u těhotných vyskytují. Dalším možným vysvětlením bylo podráždění dělohy fyzickou aktivitou, přestože měla pacientka lékařem stanovený klidový režim. V tomto ohledu pomáhal gynekologovi zabudovaný akcelerometr v monitorovací jednotce, který dokázal odlišit spontánní děložní kontrakce od kontrakcí vyvolaných nadměrným pohybem těhotné pacientky. Opačným pohledem zkoušeli na problematiku nahlížet lékaři z různých gynekologických center. Sledovali úspěšnost zachycení děložních kontrakcí vlastní palpací oproti jejich zachycení elektrickým diagnostickým přístrojem. Newman a kol. došel ve své studii k závěru, že vlastní detekce nemůže být spolehlivým zdrojem pro dřívější odhalení předčasných stahů dělohy. Studie se zúčastnilo 44 gravidních žen a úspěšnost zachycení děložní aktivity byla pouhých 15 % [67]. Beckman a kol. provedl v roce 1996 rozsáhlou studii, která sledovala chybnou identifikaci děložní činnosti vlastním pocitem. Z celkového počtu 778 zúčastněných žen nesprávně identifikovalo děložní činnost 44,6 % žen [68]. Dle dostupných zdrojů ÚZIS v dnešní době gynekologové odhadují termín porodu na základě menzes nebo na základě gynekologického ultrazvuku. V roce 2014 bylo pomocí menzes odhadnuto 67 926 porodů, což představuje 63,5 % porodů. Termín porodu u zbylých 36,5 % byl odhadnut pomocí ultrazvuku [20]. S ohledem k omezenému množství diagnostických a terapeutických možností je pravděpodobné, že v dnešní době využívaná profylaktická opatření a terapeutické intervence používané v prevenci předčasných porodů mohou být účinnější, pokud se začnou uplatňovat v dřívější době prenatální péče. V současnosti jsou v rámci terapeutického postupu využívány tokolytika, antibiotika, kortikosteroidy a samozřejmě klid na lůžku. Určitě nelze zapomínat na možnosti prevence předčasného porodu. Zásadou prevence je převedení porodu do vyšších váhových kategorií a tudíž prodloužení těhotenství. Včasné zjištění co nejvíce rizikových faktorů a věnování větší pozornosti rizikové pacientce je předpokladem správného postupu [66].

První část práce se věnovala literární rešerši odborných studií věnujících se monitoraci děložní činnosti v prenatální péči. Bylo získáno poměrně velké množství ekonomicko-klinických efektů souvisejících s předčasnými porody. Při porovnání výsledků odborných zahraničních studií s doporučenými postupy ČGPS ČLS JEP byly získané hodnoty shodné s udávanými údaji. Pro stanovení vah efektů a následné vícekritériální hodnocení bylo v analýze ambulantní péče využito osm ekonomicko-klinických efektů a v analýze lůžkové péče jich bylo využito všech jedenáct.

Sběr dat pro vypracování výzkumné části práce, věnující se ambulantní prenatální péči, probíhal v gynekologicko-porodnické ordinaci koncem roku 2015. V době sběru dat byla hodnocená intervence v provozu teprve necelý rok. Ordinance, s níž bylo spolupracováno, používala intervenci přibližně od začátku června 2015. Z tohoto důvodu nemohl být složen vybraný soubor pacientek monitorované skupiny obsáhlejší.

Pro reprezentativnost výběru obsáhla monitorovaná skupina veškeré monitorace, které během sledovaného období byly k dispozici. Pacientky do standardní skupiny byly vybrány randomizovaným výběrem z proběhlých gravidit zařazených do rizika předčasného porodu za rok 2015. Byl kladen zřetel na patientské charakteristiky v obou vzorcích, aby nedošlo ke zkreslení nákladové analýzy. V závislosti na výsledcích a nálezů u těhotné byly pacientky v konečné fázi gravidity ponechány nadále v péči ordinaci, nebo byly doporučeny do rizikové poradny. Zajímavé by bylo provedení studie ve spolupráci s rizikovou poradnou, která by umožnila získat data z obsáhlejšího souboru pacientek.

Získaná nákladová data byla zpracována a pro jejich vyhodnocení byla zvolena nákladová analýza z oblasti HTA. Analýza nákladové efektivity ambulantní i lůžkové péče byla zpracována z perspektivy plátce zdravotní péče. Prenatální péče nedává reálný prostor k zahrnutí nákladů z jiné perspektivy. Těhotné pacientky se mohou v omezené míře účastnit péče v těhotenství jako samoplátci. Jedná se o nadstandardní vyšetření z velké míry vykonávaná vyšším gynekologicko-porodnickým pracovištěm. Nicméně Česká republika má velmi dobře nastavené doporučené postupy výkonů a screeningů v oblasti gynekologie a porodnictví. Perspektiva plátce zdravotní péče byla tedy žádoucí. Vzhledem k výběru souboru pacientek v ambulantní péči z roku 2015 byla pro stanovení hodnoty bodu použita Vyhláška č. 324/2014 Sb. a hodnoty bodů pro rok 2015.

V nákladech vynaložených na vykázané zdravotní výkony nebo na laboratorní vyšetření nebyly v provedené nákladové analýze nalezeny signifikantní rozdíly. Tuto situaci způsobilo, že ošetřující gynekolog prováděl stejné výkony pacientkám ve standardní i monitorované skupině. Počet vystavených žádanek na Vyšší gynekologicko-porodnické pracoviště byl o jednu vyšší v monitorované skupině oproti skupině standardní. Nejvíce významné rozdíly byly zřejmé u lékařem předepsaných léčivých přípravků Magnosolv. Zatímco u monitorované skupiny bylo léčivo předepsáno osmi pacientkám z celkového počtu 22 a ty spotřebovaly 24 balení, u standardní skupiny byl Magnosolv předepsán deseti pacientkám s celkovým počtem 32 balení. Tento rozdíl mohl být způsoben přesnější diagnostikou u monitorované skupiny. Skladba laboratorních vyšetření a vynaložené náklady na ně byly téměř totožné, bez výraznějších rozdílů. Při získávání dat od diabetologické poradny bylo zjištěno nedostatečné využití předepsaných léčiv. V případě gestačního DM, ve kterém nedošlo k metabolickému zlepšení glykemií, bylo třeba zahájit podávání inzulínu. Podávání inzulínu gravidním pacientkám probíhalo nejčastěji po malých dávkách krátkodobě působícího inzulínu. Pacientkám bylo předepsáno balení inzulínu, ze kterého vlivem potřeby nízkého počtu jednotek inzulínu, využily pouze zlomek a zbytek musel být dle platných směrnic zlikvidován. Výsledek analýzy definoval monitorovanou péči jako nákladově efektivnější. Inkrementální poměr nákladů a efektů, kritérium ICER, stanovilo, že pro získání další jednotky efektu by bylo zapotřebí vynaložit 10 834 Kč. Při pohledu na celkové náklady se nejednalo o příliš vysokou částku a z hlediska delšího časového horizontu by zde byl velký prostor pro diskuzi odborné společnosti. Bude především na plátcích zdravotní péče, jak se k této problematice v budoucnu postaví a zdali budou zdravotní pojišťovny ochotné hradit tuto intervenci. Do té doby budou náklady potřebné k pořízení a provozu systému telemonitoringu dělohy hrazeny z provozů gynekologicko-porodnických ordinací. Každá ordinace by k získání potřebných financí mohla přistupovat jinak, avšak předpoklad je,

že většina z nich si vytvoří vlastní business plán, ve kterém budou gravidní pacientky v roli samoplátce.

Provedená citlivostní analýza zkoumala vliv několika jednotlivých proměnných na výslednou hodnotu ICER. Nebyl prokázán signifikantní vliv žádného ze zkoumaných nákladů. Efektivnost na peněžní jednotku se měnila nepatrně. Jediná měnící se proměnná byla nákladovost intervence, která z hlediska celkových nákladů vynaložených plátcem na prenatální péči zabírala třetí místo, po nákladech na zdravotní výkony gynekologem a jinými ambulantními specialisty.

Druhá část diskuze byla věnována analýze nákladů v lůžkové péči. Důvodem pro zahrnutí analýzy lůžkové péče do diskuze byla teoretická rovina vypracování. Analýza prenatální péče v lůžkové péči byla zvolena z důvodu dalšího možného využití dálkové monitorace děložní činnosti. Dalším významným vlivem na zahrnutí této analýzy byla skutečnost, že hospitalizace spojené s těhotenstvím a porody jsou nejčastěji vykazovanými DRG skupinami. Telemonitoring v lůžkové péči u těhotných pacientek s rizikem předčasného porodu může být důležitou součástí hospitalizačního procesu v době, kdy jsou pacientky ve stabilizovaném stavu a ve zdravotnickém zařízení zůstávají pouze z důvodu monitorace. Ukončení hospitalizace je pro velkou část pacientek stresující. Přestože jsou ve stabilizovaném stavu, mají strach o zdraví svého miminka a často odmítají propuštění do domácí péče. Obávají se nedostatečné kontroly hrozícího předčasného porodu. Právě dálková monitorace by mohla zastoupit tuto úlohu a zároveň mít významný vliv na psychiku gravidních pacientek. Monitoraci by samozřejmě bylo nutné kombinovat se standardními pravidelnými kontrolami v gynekologicko-porodnické ordinaci.

5.1 Nákladová analýza v lůžkové péči

V rámci diplomové práce byla vytvořena druhá analýza nákladové efektivity CEA. Tato analýza se věnovala využití zmíněné intervence v lůžkové prenatální péči. Kontinuální monitorace děložní činnosti se zatím v současné době nevyužívá v žádném zdravotnickém zařízení v hospitalizační části. Analýza proto byla vedena v teoretické rovině a použití intervence kontinuální monitorace v lůžkové péči bylo kalkulačně simulováno.

5.1.1 Pacientská charakteristika v lůžkové péči

Druhá část nákladové analýzy se věnuje lůžkové péči. Data byla získána z databázi Ministerstva zdravotnictví České republiky za rok 2014. Po diskuzi se skupinou odborníků byly vybrány tyto čtyři DRG skupiny, které nejvhodněji korelují s danou problematikou rizika předčasných porodů [20]. Vybrané DRG skupiny uvádí Tab. 42 .

Tab. 42: Seznam vybraných DRG [20]

DRG kód	DRG název
14701	Hrozící potrat bez CC
14702	Hrozící potrat s CC

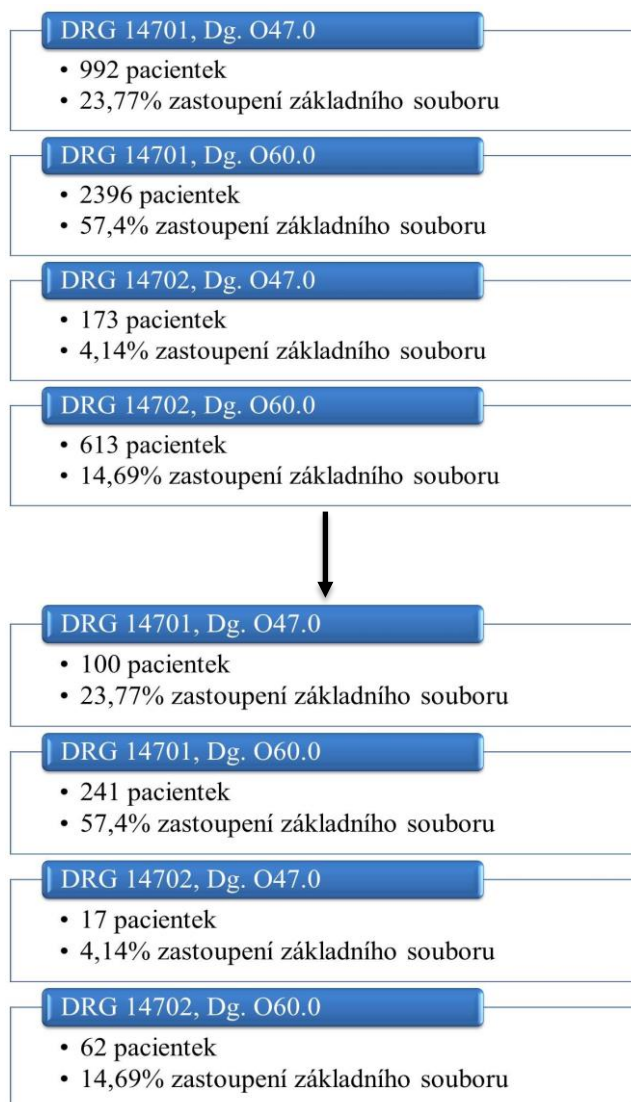
Tab. 43: Seznam vybraných diagnóz [20]

Diagnóza kód	Název diagnózy
O47.0	Falešná porodní činnost před 37dokončenými týdny těhotenství
O60.0	Předčasná porodní činnost bez porodu

Na základě konzultace se skupinou odborníků byly dle MKN-10 vybrány nejvhodnější diagnózy. Bylo pracováno s diagnózami O60.0 (Předčasná porodní činnost a porod) a O47.0 (Falešná porodní činnost před 37 dokončenými týdny gravidity). Spojením DRG a diagnóz vznikl základní soubor čítající 4 174 těhotných pacientek. Pacientská charakteristika obsahovala tyto informace [70]:

- DRG,
- základní diagnóza,
- zašifrované ID pacienta,
- délka hospitalizace,
- věk,
- kód přijetí,
- kód propuštění,
- body za vykázané výkony během hospitalizace.

Ze základního souboru byl vytvořen výběrový soubor, se kterým byla počítána analýza nákladové efektivity lůžkové péče. Počet vybraných pacientek do výběrového souboru byl stanoven v přibližné výši 10 % hodnoty základního souboru, tedy 420 pacientek. Pro lepší reprezentativnost výběrového souboru byla použita metoda stratifikovaného náhodného výběru z důvodu rozvrstvení pacientek do DRG a diagnóz. Bylo spočítáno procentuální zastoupení v každé podskupině a následně byly dopočítány počty pacientek do výběrového souboru. Proces randomizovaného stratifikovaného výběru gravidních pacientek popisuje Obr. 11 [47].



Obr. 11: Rozložení pacientek v podskupinách základního a výběrového souboru

Z důvodu nemožnosti porovnat tento randomizovaný soubor pacientek se souborem z reálné klinické praxe bylo na tuto nákladovou analýzu nahlíženo z teoretického hlediska. Telemonitoring předčasné děložní činnosti se bohužel zatím nepoužíval na žádném lůžkovém oddělení v ČR. Vybraný soubor 420 těhotných pacientek byl považován za standardní soubor, podobně jako v případě nákladové analýzy v ambulantní péči, ve které se jednalo o soubor pacientek bez dálkové monitorace. Oproti tomuto standardnímu souboru byl položen tzv. monitorovaný soubor 420 pacientek, který se skládal ze stejných těhotných pacientek jako standardní soubor, ale byly k němu přičteny potřebné náklady vynaložené na intervenci.

Uvažováno bylo použití telemonitoringu na gynekologicko-porodnickém oddělení zdravotnického zařízení. V teoretické rovině by domácí dálková monitorace byla využita v období, kdy je těhotná pacientka stabilizována a není důvod pro prodloužení hospitalizace. Klidový režim pacientek s rizikovým těhotenstvím a podezřením na předčasný porod by byl v domácím prostředí rozšířen o kontinuální monitoraci děložní činnosti.

5.1.2 Ekonomicko-klinické efekty

Ekonomicko-klinické efekty získané literární rešerší popsanou v kapitole 4.1 byly využity i pro analýzu v lůžkové péči. Pro lůžkovou péči zvoleno všech následujících 11 ekonomicko-klinických efektů:

1. předčasný porod,
2. porodní hmotnost novorozence pod 2 500 g,
3. délka hospitalizace novorozence po porodu,
4. gestační věk při porodu,
5. úspěšnost tokolytické léčby,
6. úmrtnost plodu,
7. hospitalizace matky během gravidity,
8. délka hospitalizací matky během gravidity,
9. resuscitace nebo ventilace plodu,
10. úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení,
11. délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu.

Statistické charakteristiky jednotlivých efektů jsou uvedeny v kapitole 4.2 v části práce věnované výsledkům ambulantní péče.

5.1.3 Stanovení vah ekonomicko-klinických efektů

Stanovení vah vybraných ekonomicko-klinických efektů bylo realizováno pomocí Saatyho metody. Vstupní matice se skládala z šesti hodnotících kritérií, které hodnotila stejná skupina odborníků jako v případě ambulantní péče. Hodnotilo se opět pomocí devítibodové stupnice. Saatyho metoda byla zpracována podle metodiky uvedené v kapitole 3.4.1. Konzistence matice byla pomocí metody indexu konzistence prokázána v hodnotě nižší než 0,1. Výsledná matice s váhami jednotlivých efektů je uvedena níže, v Tab. 44.

Tab. 44: Výsledná Saatyho matice s váhami efektů

Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Váha kritérií
1	0,13	0,13	0,14	0,13	0,19	0,09	0,14	0,14	0,26	0,14	0,14	0,149434
2	0,13	0,13	0,14	0,13	0,19	0,09	0,14	0,14	0,26	0,14	0,14	0,149434
3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,017828
4	0,13	0,13	0,14	0,13	0,19	0,09	0,14	0,14	0,26	0,14	0,14	0,149434
5	0,04	0,04	0,10	0,04	0,06	0,09	0,10	0,10	0,05	0,10	0,05	0,071383
6	0,40	0,40	0,18	0,40	0,19	0,26	0,18	0,18	0,05	0,18	0,32	0,250540
7	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,018101
8	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,018101
9	0,03	0,03	0,14	0,03	0,06	0,26	0,10	0,10	0,05	0,10	0,14	0,093857
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,018101
11	0,04	0,04	0,10	0,04	0,06	0,04	0,10	0,10	0,02	0,10	0,05	0,063789

5.1.4 Vícekriteriální rozhodování

Pro výpočet vícekriteriálního rozhodování byla vybrána metoda Shody a neshody - CDA, obdobně jako v případě ambulantní péče. V následujících tabulkách je uveden postup vícekriteriálního rozhodování.

Tab. 45: Výsledek analýzy shody a neshody

Druh péče	Výsledný efekt	Pořadí variant
Standardní péče	1,32	2.
Monitorovaná péče	2,96	1.

5.1.5 Nákladová analýza z perspektivy plátce zdravotní péče

Náklady na intervenci

Počet monitorovacích jednotek zakoupených do zdravotnického zařízení na gynekologicko-porodnické oddělení průměrné velikosti byl stanoven na 10 kusů v závislosti na velikosti daného oddělení. Pro oddělení s rozsáhlejší péčí nebo oddělení ve fakultních nemocnicích by byl počet jednotek vyšší. Monitorace děložní činnosti by byla využita v domácím prostředí pacientky po propuštění z nemocnice. Pacientky jsou po propuštění ve stabilizovaném stavu. Hospitalizace s vybranými diagnózami a DRG skupinami probíhají v období blízkých 37. týdnu gravidity a dálková monitorace by byla nasazena až do situace, kdy by hrozilo reálné riziko porodu a pacientka by byla znovu hospitalizována. Po konzultaci s odborníky byla stanovena průměrná délka domácí monitorace na 10 dní. Monitorace by ve většině případů probíhala až do porodu. Celkový počet 250 zapůjčení jednotek v lůžkové péči byl stanoven stejnou metodou jako v ambulantní péči. Tento počet byl uvažován pro 10 jednotek a 70% využití maximálního časového fondu. Celkový náklad v horizontu dvou let na jedno využití monitorovací jednotky byl ve výši 752 Kč.

Potřebný čas zdravotnického personálu byl využit ze zkušeností z analýzy nákladů ambulantní péče. Na předání jednotky a instruktáž, vyhodnocení záznamů a vrácení jednotky by bylo potřeba 60 minut zdravotnického personálu. Přičemž předání a vrácení jednotky by měl na starost zdravotnický nelékařský personál a vyhodnocení naměřených dat by dělal lékař. Nebylo možné vytvořit přesný výpočet poměru personálních nákladů z důvodu velkého počtu ovlivňujících proměnných. Týdně zabere lékaři vyhodnocení všech záznamů přibližně 2,4 hod a ten samý čas zdravotnickému nelékařskému personálu zbytek činností s monitorovacím systémem. Čas je uvažován s výše počítanými 10 jednotkami na oddělení a jejich 70% využitím. Pro potřeby stanovení nákladů na intervenci a vypracování analýzy byl opět finančně čas ohodnocen ve výši 321 Kč za jeden celý monitorační cyklus.

Náklady na prenatální monitorovací systém byly složeny z pořizovacích a provozních nákladů a z nákladů vynaložených na čas personálu. Celkový náklad na jednu

jednotku, tudíž na jednu pacientku, z pohledu plátce zdravotní péče představoval 1 073 Kč. Tato částka byla přičtena každé pacientce ve výběrovém souboru pacientek s teoretickou dálkovou monitorací.

Celkové náklady skupin pacientek

Hodnota celkových nákladů na hospitalizaci dosáhla v případě vybraného souboru 420 pacientek bez monitorace výše 4 322 228 Kč. Soubor 420 pacientek s domácí monitorací měl celkové náklady ve výši 4 722 888 Kč [63, 64].

5.1.6 Analýza nákladové efektivity

Pomocí vzorce 3.11 byla vypočtena analýza nákladové efektivity, jak velký efekt získáme na jednotku vynaloženou na monitorovanou prenatální péči o rizikové těhotné v lůžkové péči. Dále byla vypočtena hodnota ICER a to pomocí vzorce 3.12. Ukazatel ICER posloužil pro lepší porovnání nákladové efektivity hodnocených variant péče. Výsledky analýzy CEA shrnuje Tab. 46.

Tab. 46: Analýza nákladové efektivity lůžkové péče z perspektivy plátce zdravotní péče

Druh péče	Efekt	Náklady [Kč]	CEA (*10⁻⁶)	ICER	Náklady na jednotku efektu [Kč]	Pořadí
Standardní péče	1,32	4 322 228	3,05	244 305	3 274 415	druhý
Monitorovaná péče	2,96	4 722 888	6,27		1 595 570	první

Analýza nákladové efektivity v lůžkové péči byla vypočtena v teoretické rovině, avšak za dodržení platné metodiky, aby získané výsledky byly relevantní a vhodně odrážely praktickou stránku prenatální péče ve zdravotnickém zařízení. Legislativní a etické ukotvení dálkové monitorace děložní činnosti by muselo být předmětem dalšího zkoumání. Pro přesnější odražení nákladů z perspektivy plátce zdravotní péče by měly proběhnout rozsáhlé klinické studie na území ČR v několika vybraných zdravotnických zařízeních. Vhodná skladba nemocnic by nejpřesněji odhalila případné nedostatky či výhody tohoto typu telemonitoringu. Studie by se měly zúčastnit nemocnice s právní formou příspěvkové organizace a také obchodní společnosti, dále nemocnic různé velikosti a nemělo by chybět zastoupení Fakultní nemocnice. Plátce by z provedené studie dokázal stanovit výši nákladů spojených s intervencí a mohl by je zahrnout do průměrných nákladů vybraných DRG skupin a tím by zvýšil jejich ohodnocení při úhradě zdravotnickému zařízení.

Další možností, jak využít monitoraci děložní aktivity by bylo snímání během hospitalizačního procesu. Jelikož se jedná o tokografický holter může být pacientka snímání 24 hodin denně. V případě kardiokografického záznamu plodu je délka

vyšetření 30 minut. Kardiotokograf využívá k záznamu fetální srdeční frekvence metodu dopplerovské ultrasonografie, která není žádoucí pro dlouhodobé vystavení u gravidní pacientky. V letech 2005 a 2006 v Belgii proběhla studie zabývající se efektivitou využití lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení. Studie je popsána v kapitole 2.2.1. Dálková monitorace těhotné v domácím prostředí prokázala nezanedbatelné finanční úspory [27].

Podstatnou podmínkou pro fungování a vhodné nastavení celého procesu intervence je nezbytnost její implementace do platné legislativy. Stejně jako v případě analýzy efektivity nákladů v ambulantní péči, v lůžkové péči byla z perspektivy plátce zdravotní péče nákladově efektivnější vyhodnocena monitorovaná péče. Zde je velký potenciál pro zpracování rozsáhlé nákladové studie s přihlédnutím k ekonomicko-klinickým faktorům. Bylo by vhodné do analýzy zahrnout náklady uspořené vlivem redukce počtu využitých lůžek a délky hospitalizace gravidních pacientek.

6 Závěr

Zpracování diplomové práce je zaměřeno na zdravotní péči poskytovanou gravidním pacientkám s rizikem předčasného porodu. Cílem bylo zmapovat gynekologicko-porodnický proces a srovnat dva různé přístupy k prenatální péči. Zatímco první využíval standardních metod a postupů, druhý přístup k prenatální péči byl obohacen o intervenční metodu telemonitoringu. Jednalo se o dálkovou možnost monitorace děložní aktivity v domácím prostředí.

Literární rešerší zahraničních odborných studií byly získány postoje lékařů k dané problematice a ve většině studií byla prokázána vyšší účinnost za použití domácí monitorace gravidních pacientek. Bylo získáno poměrně velké množství ekonomicko-klinických efektů. Celkem se jednalo o 11 efektů, ze kterých jich do analýzy nákladové efektivity v ambulantní péči bylo použito osm. Stanovení vah kritérií proběhlo Saatyho metodou kvantitativního párového porovnávání. Nejvyšší váhu vykazovaly efekty úmrtnost plodu, gestační věk při porodu, porodní hmotnost novorozence pod 2500 g a předčasný porod. Skupina odborníků byla složena z technického odborníka v oblasti gynekologie a porodnictví a tří gynekologických lékařů. Jednalo se o dva gynekology využívající systém dálkové monitorace ve své ordinaci a třetím byl lékař ze spolupracující ordinace, ve které proběhl sběr dat týkající se pacientek s domácí monitorací a randomizovaného výběru gravidních pacientek. Z metod vícekritériálního rozhodování byla vybrána metoda CDA - shody a neshody. První ve výsledném pořadí byla monitorovaná péče, která obsahovala intervenci telemonitoringu s celkovým efektem 2,96 a druhá byla standardní péče bez intervence s efektem 1,32.

Analýza nákladů byla provedena ze zvolené perspektivy plátce zdravotní péče. Při hodnocení nákladů byly započítávány náklady vynaložené na úhradu gynekologických výkonů ošetřujícího gynekologa a specializovaného vyššího gynekologického pracoviště. Dále byly zahrnuty náklady na léčivé přípravky vázané na lékařský předpis a na prenatální laboratorní screening. Do analýzy nákladů na intervenci byl promítnut počet možných zapůjčení monitorovacích jednotek a potřebný čas zdravotnického personálu.

V analýze nákladové efektivity byly jako výsledné efekty použity hodnoty ekonomicko-klinických efektů zpracovaných vícekritériálním rozhodováním. Zpracování CEA prokázalo, že využití systému telemonitoringu v prenatální péči je výrazně nákladově efektivnější než standardní péče, která je dnes praktikována na většině gynekologicko-porodnických pracovištích.

Zpracovaná citlivostní analýza studovala případný vliv vybraných proměnných na výsledek analýzy nákladové efektivity. Zkoumanými vlivy byla změna počtu jednotek v ordinaci, prodloužení monitoračního cyklu, výše ohodnocení času personálu a využitelnost jednotek.

Vytyčené cíle diplomové práce byly splněny. Práce byla v průběhu zpracování rozšířena o další analýzu, tentokrát pro lůžkovou péči. Použití telemonitoringu děložní aktivity má v lůžkové péči velký potenciál. To se týká možnosti monitorace gravidních žen v domácím prostředí a dále možnosti kontinuálně sledovat děložní aktivitu pacientek

v rámci hospitalizace ve zdravotnickém zařízení. Analýza byla provedena v teoretické rovině se získanými daty z lůžkové prenatální péče za pomoci Ministerstva zdravotnictví ČR. Analýza nákladové efektivity vyšla lépe pro lůžkovou péči s intervencí domácího telemonitoringu, avšak nelze opomenout její teoretickou rovinu.

Seznam použité literatury

- [1] DARKINS, Adam William a Margaret Ann CARY. *Telemedicine and telehealth: principles, policies, performance, and pitfalls*. New York, USA: Springer Publishing Company, 2000. ISBN 978-082-6113-023.
- [2] STŘEDA, Leoš a Petr PANÝREK. *eHealth a telemedicína*. 1. vyd. Praha: High Tech Park, 2011, 37 s. ISBN 9788025495087.
- [3] COIERA, Enrico. Essentials of Telemedicine and Telecare. *BMJ: British Medical Journal*. 2002, roč. 324, č. 7345, s. 1104. ISSN 09598138.
- [4] VEJVALKA, J. *Telemedicína – přehled zahraničních zkušeností*. Podklady z konference Inforum99.
- Dostupné z WWW < <http://www.inforum.cz/inforum99/prednasky/vejvalka.htm> >
- [5] AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION. What Is Telemedicine & Telehealth ?. 2011. Dostupné z: http://www.americantelemed.org/files/public/abouttelemedicine/What_Is_Telemedicine.pdf
- [6] *Termin asistivní technologie pohledem Radka Seiferta | POSLEPU* [online]. [vid. 29. duben 2015]. Dostupné z: <http://poslepu.cz/termin-asistivni-technologie-pohledem-radka-seiferta/>
- [7] BALAS E, I IAKOVIDIS. Distance technologies for patient monitoring. Interview by Abi Berger. *BMJ (Clinical research ed.)*. 1999, roč. 319, č. 7220, s. 1309. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.319.7220.1309.
- [8] LOANE, M a WOOTTON, R. A review of guidelines and standards for telemedicine. *Journal of telemedicine and telecare*. 2002, roč. 8, č. 2, s. 63–71. ISSN 1357-633X. Dostupné z: doi:10.1258/1357633021937479.
- [9] HJELM, N M. Benefits and drawbacks of telemedicine. *Journal of telemedicine and telecare*. 2005, roč. 11, č. 2, s. 60–70. ISSN 1357633X.
- [10] SHEA, Kimberly a CHAMOFF, Breanna. Telehomecare Communication and Self-Care in Chronic Conditions: Moving Toward a Shared Understanding. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2012, vol. 9, issue 2, s. 109-116.
- [11] PARÉ, Guy, Mirou JAANA a Claude SICOTTE. Systematic Review of Home Telemonitoring for Chronic Diseases: The Evidence Base. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2007, roč. 14, č. 3, s. 269–277. ISSN 10675027.
- [12] GERSTNEROVA LABORATOŘ. Telemedicína: přednášková prezentace. *Fakulta elektrotechnická: ČVUT v Praze*. Dostupné z: <http://gerstner.felk.cvut.cz/biolab/33LI/Slides/Telemedicna.pdf>
- [13] STŘEDA, Leoš. EHealth a telemedicína: 2. díl. *Mladá Fronta: zdravi.e15* [online]. 2013. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/denni-zpravy/komentare/ehealth-a-telemedicina-2-dil-470656>

- [14] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY a WHO Euro. *Doporučení pro strategii elektronického zdravotnictví (eHealth) pro Českou republiku*. 2012, 31 s. Dostupné z: www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=15026&typ=application/pdf&nazev=
- [15] RÖSCH, Josef a Jiří VÁLEK. *Nadace prof. Rösche* [online]. Dostupné z: <http://www.roschfoundation.org/>
- [16] Zavádění a hodnocení telemedicínských technologií a nástrojů eHealth v ČR. *Partnerství a spolupráce v oblasti eHealth* [online]. 2014. Dostupné z: http://czechhta.cz/wp-content/uploads/2014/03/Roub%C3%ADk-telemedicina_HTA_seminar1.pdf
- [17] STŘEDA, Leoš. EHealth a telemedicína: Telekardiologie. *Mladá Fronta: zdraví.e15* [online]. 2013. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/mlada-fronta-zdravotnicke-noviny-zdn/ehealth-a-telemedicina-telekardiologie-22-dil-474718>
- [18] NÁRODNÍ TELEMEDICÍNSKÉ CENTRUM [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.ntmc.cz/>
- [19] KUBŮ, Pavel. Přínosy eHealth pro pacienta a systém: Rizika současného stavu a jejich řešení. *Platforma pro elektronické zdravotnictví v ČR* [online]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/sqw/text/orig2.sqw?idd=103432&pdf=1>
- [20] ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČESKÉ REPUBLIKY [online]. Praha, 2010. Dostupné z: <http://uzis.cz/>
- [21] ČECH, Evžen, Zdeněk HÁJEK, Karel MARŠÁL a Bedřich SRP. *Porodnictví. 2.*, přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2007, 544 s. ISBN 978-80-247-1303-8.
- [22] ROZTOČIL, Aleš, Zdeněk HÁJEK, Karel MARŠÁL a Bedřich SRP. *Moderní porodnictví: pro posluchače lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 405 s. ISBN 978-80-247-1941-2.
- [23] PRENCARE - *prenatální péče budoucnosti* [online]. 2015. Dostupné z: <http://www.prencare.cz/>
- [24] ČIŽMAŘ, Zbyšek. *Dokumenty z konzultace s Ing. Zbyškem Čižmařem, ředitelem společnosti PrenCare*, duben a květen 2015.
- [25] MAGANN, Everett F., Samantha S. MCKELVEY, Wilbur C. HITT, Michael V. SMITH, Ghazala A. AZAM a Curtis L. LOWERY. The Use of Telemedicine in Obstetrics: A Review of the Literature. *Obstetrical*. St. Louis: C.V. Mosby Co, 2011, 66(3): 170-178. DOI: 10.1097/OGX.0b013e3182219902. ISSN 0029-7828.
- [26] UNZEITIG, Vít, Alena MĚCHUROVÁ a Marek LUBUŠKÝ. Doporučený postup péče v těhotenství ČGPS: Zásady dispenzární péče ve fyziologickém těhotenství. *Česká gynekologie: Časopis české gynekologické a porodnické společnosti*. 2012, **2012**(3), 265-266. ISSN 1805-4455.
- [27] BUYASSE, H., DE MOOR, G., VAN MAELE, E., BAERT, G., THIENPONT, M. Cost-effectiveness of telemonitoring for high-risk pregnant women. *International Journal of Medical Informatics*. 2008, roč. 77, č. 7, s. 470–476. ISSN 13865056.

- [28] BIRNIE, E, W MONINCX, H ZONDERVAN, P BOSSUYT a G BONSEL. Cost-minimization analysis of domiciliary antenatal fetal monitoring in high-risk pregnancies. *Obstetrics*. 1997, 89(6): 925-929. DOI: 10.1016/S0029-7844(97)00150-6. ISSN 00297844.
- [29] DATABÁZE DIAGNÓZ - Těhotenství, porod a šestinedělí. Databáze příznaků a indikací častých nemocí - symptomy.cz [online]. 2015. ISSN 2336-6540. Dostupné z: <http://www.symptomy.cz/diagnoza/trida?id=150>
- [30] GOULET, C, GEVRY, H, LEMAY, M, GAUTHIER, RJ, LEPAGE, L, FRASER, W, POLOMENO, V. A randomized clinical trial of care for women with preterm labour: home management versus hospital management. *Canadian Medical Association Journal*. 2001, 164(7): 985-991. ISSN 0820-3946.
- [31] DEVOE, ARTAL, GOODWIN, WEINER, WITTER, MCGREGOR et. al. A multicenter randomized controlled trial of home uterine monitoring: active versus sham device. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1995, roč. 173, č. 4, s. 1120-1127. ISSN 0002-9378 .
- [32] MORRISON, John C. et al. Prevention of preterm birth by ambulatory assessment of uterine activity: A randomized study. *American Journal of obstetrics and gynecology*. 1987, 156(3), 536-543. DOI: 10.1016/0002-9378(87)90046-9. ISBN 10.1016/0002-9378(87)90046-9. ISSN 0002-9378. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002937887900469>
- [33] DYSON, Donald C. et al. Prevention of preterm birth in high-risk patients: The role of education and provider contact versus home uterine monitoring. *American Journal of obstetrics and gynecology*. 1991, 164(3), 756-762. DOI: 10.1016/0002-9378(91)90510-X. ISBN 10.1016/0002-9378(91)90510-X. ISSN 0002-9378. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/000293789190510X>
- [34] SAATY, TL. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of operational research*. 1990, roč. 48 č. 1, s. 9-26.
- [35] FRIEBELOVÁ, Jana. *Vícekritériální rozhodování za jistoty*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: Ekonomická fakulta. [online]. Dostupné z: <http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/tspp/data/teorie/Vicekritko.pdf>
- [36] ROGALEWICZ, Vladimír, JUŘIČKOVÁ, Ivana. Metodické materiály a výukové prezentace. *Hodnocení zdravotnických technologií*. 2015. Kladno: ČVUT, FBMI.
- [37] HERSH, William, Mark HELFAND, James WALLACE, Dale KRAEMER, Patricia PATTERSON, Susan SHAPIRO a Merwyn GREENLICK. Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2001, roč.1 , s. 5. DOI: 10.1186/1472-6947-1-5. ISSN 14726947.
- [38] LOWERY, Curtis, Janet BRONSTEIN, Judith MCGHEE, Rachel OTT, E. Albert REECE, Glen P. MAYS a Merwyn GREENLICK. ANGELS and University of Arkansas for Medical Sciences paradigm for distant obstetrical care delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2007, roč. 196, č. 6, s. 534-534. DOI: 10.1016/j.ajog.2007.01.027. ISSN 00029378.

- [39] ŠUBRT, Tomáš a kol. *Ekonomicko-matematické metody*. 1. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 352 s. ISBN 978-80-7380-345-2.
- [40] KORVINI, Petr. *Disertační práce – teoretická část: Teoretické základy vícekritériálního rozhodování*. Slezská univerzita v Opavě [online]. Dostupné z: http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf
- [41] LIBERATORE, Matthew J., NYDICK Robert L. The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. *European Journal of Operational Research* [online]. 2008, roč. 189, č. 1, s. 194-207. DOI:10.1016/j.ejor.2007.05.001. ISSN 03772217.
- [42] IVLEV, Ilya, KNEPPO Peter, BARTÁK Miroslav. Multicriteria decision analysis: a multifaceted approach to medical equipment management. *Technological and Economic Development of Economy*. 2014, 20(3): 576-589. DOI: 10.3846/20294913.2014.943333. ISSN 2029-4913.
- [43] GOODMAN, Clifford S. *HTA 101: Introduction to the health technology assessment*, Virginia USA, 2014.
- [44] ZWEIFEL, P., BREYER, F., KIFMANN, M. *Health Economics*. 2. vyd. Berlín, Heidelberg: Springer, 2009, ISBN 978-3-540-27804-7.
- [45] KOREC, Jan. *Konzultace s Ing. Janem Korcem, ze společnosti PrenCare, Praha, Skype videohovory, duben 2015 - květen 2016*
- [46] RAMSEY, Scott, WILLKE, Richard, BRIGGS, Andrew, BROWN, Ruth. Good research practices for cost-effectiveness analysis alongside clinical trials: the ISPOR RCTCEA Task Force report. *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* [online]. 2005, roč. 8, č. 5, s. 521-533. DOI:10.1111/j.1524-4733.2005.00045.x. ISSN 1098-3015.
- [47] PRAZNOVCOVA, Lenka, STRNAD, Ladislav. *Farmakoekonomika pro lékaře, farmaceuty a manažery zdravotnických zařízení*. 2005, Praha: MAXDORF s.r.o. ISBN 80-7345-048-8.
- [48] MELTZER, Martin I. Introduction to health economics for physicians. *Lancet* [online]. 2001, vol. 358, no. 9286, pp. 993–8. DOI:10.1016/S0140-6736(01)06107-4. ISSN 0140-6736.
- [49] STÁTNÍ ÚŘAD PRO KONTROLU LÉČIV. *Postup pro hodnocení nákladové efektivity*. 2013, č. 1. Dostupné z: <http://www.sukl.cz>
- [50] HARRISON, Margaret. et al. In-home nursing care for women with high-risk pregnancies: outcomes and cost. *Obstetrics & gynecology*. 2001, 97(6), 982-987. DOI: 10.1016/S0029-7844(01)01360-6. ISBN 10.1016/S0029-7844(01)01360-6. ISSN 0029-7844. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0029784401013606>
- [51] MOU, Susan M. et al. Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring for detection of preterm labor. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1991, 165(4), 858-866. DOI: 10.1016/0002-9378(91)90429-U. ISBN 10.1016/0002-

9378(91)90429-U. ISSN 0002-9378. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/000293789190429U>

[52] HILL, Washington I. et al. Home Uterine Activity Monitoring is Associated With a Reduction in Preterm Birth. *Obstetrics & gynecology*. 1991, 77(1), 167-167. ISSN 0029-7844.

[53] BROOTEN, Dorothy. et al. A Randomized Trial of Nurse Specialist Home Care for Women with High-Risk Pregnancies: Outcomes and Costs. *American journal of managed care*. 2001, 7(9), 793–803. ISSN 1088-0224.

[54] KATZ, Michael. et al. Detection of Preterm Labor by Ambulatory Monitoring of Uterine Activity: A Preliminary Report. *Obstetrics and gynecology*. 1986, 68(6), 773-778. ISSN 0029-7844.

[55] KERNER, Ram. et al. Maternal self-administered fetal heart rate monitoring and transmission from home in high-risk pregnancies. *International journal of gynecology & obstetrics*. 2004, 84(1), 33-39. DOI: 10.1016/S0020-7292(03)00331-X. ISBN 10.1016/S0020-7292(03)00331-X. ISSN 0020-7292. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002072920300331X>

[56] URBÁNEK, Tomáš, Denisa DENGLEROVÁ a Jan ŠIRŮČEK. *Psychometrika: Měření v psychologii*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-836-4.

[57] GIBILISCO, Stan. *Statistika bez předchozích znalostí: Průvodce pro samouky*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2465-9.

[58] CAITHAMLOVÁ, Martina. *Náklady kalkulace, ceny: Výukový materiál z přednášek předmětu 17PMSNKC*. Kladno: FBMI ČVUT, 2015.

[59] KNEPPO, Peter, Vladimír ROGALEWICZ, Ilya IVLEV, Ivana JUŘIČKOVÁ a Gleb DONIN. *Hodnocení zdravotnických přístrojů: Vybrané kapitoly pro praxi*. Kladno: Katedra biomedicínské techniky, Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05430-7.

[60] KUBÁTOVÁ, Ivana. *Využití hodnotového inženýrství a multikriteriálního rozhodování při hodnocení zdravotnické techniky* [online]. Kladno, 2015. Dostupné z:
https://www.fbmi.cvut.cz/files/nodes/5223/public/Disertacni_prace_Ivana_Kubatova.pdf.
Disertační práce. Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze. Vedoucí práce Juraj Borovský.

[61] VYHLÁŠKA č. 324/2014 Sb., o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení pro rok 2015. Sbirka zákonů. Vydáno 17.12.2014. ISSN 1211-1244.

[62] Státní ústav pro kontrolu léčiv: databáze léků. *SÚKL* [online]. 2016. Dostupné z:
<http://www.sukl.cz/modules/medication/search.php>

[63] KOŽENÝ, Pavel, Jiří NĚMEC, Jana KÁRNÍKOVÁ a Miroslav LOMÍČEK. *Klasifikační systém DRG*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-2701-1.

[64] *Anonymizovaný seznam pacientů zvolených DRG a diagnóz: Gynekologie a porodnictví*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2014.

- [65] JEŽOVÁ, Marta a Josef FEIT. *Atlas patologie novorozence: Klasifikace novorozence* [online]. Brno: Masarykova Univerzita, Brno [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: http://atlases.muni.cz/atlases/novo/atl_cz/au-cz.html
- [66] HÁJEK, Zdeněk. *Předčasný porod* [online]. Praha: Gynekologicko porodnická klinika 1. LF UK a VFN Praha.
- [67] NEWMAN, Roger, Pamela GILL a Peter WITTEICH. Maternal Perception of Prelabor Uterine Activity. *Obstetrics and gynecology*. 1987, 68(6), 765-769. ISSN 0029-7844.
- [68] BECKMANN, Claudia A., Charles R.B. BECKMANN, Gary J. STANZIANO, Niki K. BERGAUER a Chester B. MARTIN. Accuracy of maternal perception of preterm uterine activity. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1996, 174(2). ISBN 10.1016/S0002-9378(96)70448-9. ISSN 0002-9378. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937896704489>
- [69] BLENCOWE, Hannah, Simon COUSENS, Mikkel Z OESTERGAARD, et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*. 2012, 379(9832), 2162–2172. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60820-4. ISBN 10.1016/S0140-6736(12)60820-4. ISSN 0140-6736. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612608204>
- [70] ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČESKÉ REPUBLIKY. *Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů* [online]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>
- [71] WAPNER, Ronald J., David B. COTTON, Raul ARTAL, Ronald J. LIBRIZZI a Michael G. ROSS. A randomized multicenter trial assessing a home uterine activity monitoring device used in the absence of daily nursing contact. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1995, 172(3), 1026-1034. DOI: 10.1016/0002-9378(95)90038-1. ISBN 10.1016/0002-9378(95)90038-1. ISSN 0002-9378. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002937895900381>
- [72] WATSON, Dottie a Robert WELCH. Management of Preterm Labor Patients at Home: Does Daily Uterine Activity Monitoring and Nursing Support Make a Difference? *Obstetrics and gynecology*. 1990, 76(1), S32-S35. ISSN 0029-7844.
- [73] KITAGAWA, Michihiro, Yoshiaki AKIYAMA, Hiroko OMI, Haruhiko SAGO a Michiya NATORI. Development and Clinical Application of a Telemedicine Support System in the Field of Perinatal Patient Management. *The journal of obstetrics and gynaecology research*. 2000, 26(6), 427–434. DOI: 10.1111/j.1447-0756.2000.tb01353.x. ISBN 10.1111/j.1447-0756.2000.tb01353.x. ISSN 1447-0756. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1447-0756.2000.tb01353.x>
- [74] CORWIN, Michael J., Susan M. MOU, Shirazali G. SUNDERJI, Stanley GALL, Helen HOW, Vinu PATEL a Mark GRAY. Multicenter randomized clinical trial of home uterine activity monitoring: Pregnancy outcomes for all women randomized. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1996, 175(5), 1281–1285. DOI: 10.1016/S0002-9378(96)70041-8. ISBN 10.1016/S0002-9378(96)70041-8. ISSN 0002-9378. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937896700418>

[75] VŠEOBECNÁ ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA ČESKÉ REPUBLIKY. *Zdravotní výkony* [online]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/poskytovatele/ciselniky/zdravotni-vykony>

Seznam obrázků

Obr. 1: Vývoj předčasně narozených novorozenců v ČR [20]	9
Obr. 2: Vývoj počtu případů diagnózy O60.0 a O47.0 [29]	10
Obr. 3: Mobilní tokograf systému PrenCare [45]	12
Obr. 4: Statistiky kontrakcí (horní část), pohybové aktivity (střední část) a křivky naměřených dat (spodní část) [24]	12
Obr. 5: Scénáře hospitalizací a případného propuštění, se zvýrazněným dnem porodu.....	16
Obr. 6: Vliv počtu jednotek v ordinaci	63
Obr. 7: Vliv délky monitoračního cyklu	63
Obr. 8: Vliv bodového ohodnocení.....	64
Obr. 9: Vliv využitelnosti jednotek.....	65
Obr. 10: Míra předčasných porodů (na 100 živě narozených) [69].....	66
Obr. 11: Rozložení pacientek v podskupinách základního a výběrového souboru	71

Seznam tabulek

Tab. 1: Výhody a nevýhody telemedicíny [3, 4, 9]	5
Tab. 2: Charakteristika zahraničních odborných studií	26
Tab. 3: Vhodné metody stanovení vah kritérií podle typu vstupní informace [39].....	34
Tab. 4: Bodová stupnice Saatyho metody [35].....	34
Tab. 5: Saatyho matice v obecném tvaru [35]	35
Tab. 6: Klasifikace nákladů podle perspektivy [48]	37
Tab. 7: Typy rozpočítávání nákladů ve zdravotnictví [36].....	39
Tab. 8: Nejčastější typy nákladových analýz [36, 43].....	40
Tab. 9: Strategie klíčových slov při vyhledávání	43
Tab. 10: Předčasný porod	45
Tab. 11: Porodní hmotnost novorozence pod 2 500 g	45
Tab. 12: Délka hospitalizace novorozence po porodu	45
Tab. 13: Gestační věk při porodu.....	46
Tab. 14: Úspěšnost tokolytické léčby	46
Tab. 15: Úmrtnost plodu.....	47
Tab. 16: Hospitalizace matky během gravidity	47
Tab. 17: Délka hospitalizací matky během gravidity	47
Tab. 18: Resuscitace nebo ventilace novorozence.....	48
Tab. 19: Úspora lůžek na gynekologicko-porodnickém oddělení	48
Tab. 20: Délka trvání gravidity od diagnostiky rizika předčasného porodu.....	48
Tab. 21: Vstupní Saatyho matice	49
Tab. 22: Výsledná Saatyho matice s váhami efektů	50
Tab. 23: Výchozí matice vícekriteriálního rozhodování s hodnotami efektů.....	50
Tab. 24: Kriteriaální matice převedená na maximalizační hodnoty	50
Tab. 25: Normalizovaná kriteriaální matice	50
Tab. 26: Index shody	51
Tab. 27: Index neshody.....	51
Tab. 28: Analýza shody a neshody	51
Tab. 29: Ceník - prodej ISPP PrenCare [24]	52
Tab. 30: Ceník - pronájem ISPP PrenCare [24].....	52
Tab. 31: Náklady na intervenci [24]	54
Tab. 32: Návržnost investice do intervence.....	55
Tab. 33: Náklady u monitorované skupiny, perspektiva plátce zdravotní péče	56
Tab. 34: Náklady u standardní skupiny, perspektiva plátce zdravotní péče.....	57
Tab. 35: Přehled výkonů ambulantní péče u pacientek v souboru [75].....	58
Tab. 36: Přehled výkonů vyššího gynekologického pracoviště [75]	59
Tab. 37: Přehled výkonů diabetologické ordinace [75].....	59
Tab. 38: Přehled laboratorních vyšetření v prenatalní péči [75].....	59
Tab. 39: Přehled cen a úhrad léčivých přípravků [62].....	61
Tab. 40: Analýza nákladové efektivity ambulantní péče z perspektivy plátce zdravotní péče	62
Tab. 41: Vliv změn jednotlivých nákladů na velikost ICER	65

Tab. 42: Seznam vybraných DRG [20]	70
Tab. 43: Seznam vybraných diagnóz [20]	70
Tab. 44: Výsledná Saatyho matice s váhami efektů	72
Tab. 45: Výsledek analýzy shody a neshody	73
Tab. 46: Analýza nákladové efektivity lůžkové péče z perspektivy plátce zdravotní péče.	74

Seznam příloh

Příloha 1: Pacientské charakteristiky - monitorovaná skupina	89
Příloha 2: Pacientské charakteristiky - standardní skupina	91
Příloha 3: Ukázka datového souboru z lůžkové péče.....	93

Příloha 1: Pacientské charakteristiky - monitorovaná skupina

Pac.	Věk	Nasazení PrenCare [tt]	Sejmutí PrenCare [tt]	Monitorace celkem [dny]	Kódy gynekolog	Laboratorní vyšetření	Léčivé přípravky	Vyšetření u jiných specialistů
1	34	32+0	36+0	28	Trimestrální balíčky	Screening 1	Folbene, 4x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
2	36	30+0	31+0	7	Trimestrální balíčky	Screening 2	Lactofeel	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
3	35	31+0	33+0	14	Trimestrální balíčky	Screening 2	3x Magnosolv	
4	27	24+0	29+0	35	Trimestrální balíčky	Screening 1	NoBall, 3x Magnesium "1"	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
5	18	36+4	37+4	7	Trimestrální balíčky	Screening 2	Favea Superželezo	
6	26	34+3	36+0	11	Trimestrální balíčky	Screening 2	Folbene	
7	30	29+5	30+5	7	Trimestrální balíčky	Screening 2		
8	28	31+5	32+5	7	Trimestrální balíčky	Screening 1	3x Magne B6	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
9	23	28+4	29+4	7	Trimestrální balíčky	Screening 2	Fructolax Sirup	
10	36	30+4	31+2	5	Trimestrální balíčky	Screening 1	4x Magnosolv, Vitagyn C	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63417, 32420

11	33	29+1	32+0	13	Trimestrální balíčky	Screening 2		
12	25	32+2	34+2	14	Trimestrální balíčky		2x Magnosolv	
13	36	34+0	36+1	15	Trimestrální balíčky	Screening 1	3x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415
14	35	34+0	36+0	14	Trimestrální balíčky	Screening 1	Fructolax Sirup	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
15	25	32+1	34+0	13	Trimestrální balíčky	Screening DIA 1		Diabetologie 13021, 13022, 13023
16	27	33+4	34+2	5	Trimestrální balíčky	Screening 2	Magnosolv	
17	31	29+1	32+2	22	Trimestrální balíčky	Screening 1	NoBall, 4x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63417, 32420
18	34	33+0	36+2	23	Trimestrální balíčky	Screening 2	Folbene	
19	24	32+0	34+0	14	Trimestrální balíčky	Screening 2		
20	33	30+5	33+5	21	Trimestrální balíčky	Screening 1	3x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
21	23	30+0	32+0	14	Trimestrální balíčky	Screening 2		
22	29	28+3	31+0	18	Trimestrální balíčky	Screening 2	Vitagyn C	

Příloha 2: Pacientské charakteristiky - standardní skupina

Pac.	Věk	Kódy gynekolog	Laboratorní vyšetření	Léčivé přípravky	Vyšetření u jiných specialistů
1	33	Trimestrální balíčky	Screening 2	4x Magnosolv	
2	39	Trimestrální balíčky	Screening 2	3x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63417
3	33	Trimestrální balíčky	Screening DIA 2		Diabetologie 13021, 13022, 13023
4	40	Trimestrální balíčky	Screening 1	4x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63417, 32420
5	28	Trimestrální balíčky	Screening 2		
6	18	Trimestrální balíčky	Screening 1	Folbene	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
7	32	Trimestrální balíčky	Screening 1	Gaviscon	Vyšší gyn.-por. pracoviště: 63417
8	26	Trimestrální balíčky	Screening 2	Vagilact	
9	35	Trimestrální balíčky	Screening 1	5x Magnosolv, Lactofeel	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
10	27	Trimestrální balíčky	Screening 2	Osteogenon	
11	28	Trimestrální balíčky	Screening 2	Folbene	
12	31	Trimestrální balíčky	Screening 1	2x Magnosolv, Folbene	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63417, 32420
13	22	Trimestrální balíčky	Screening 2		
14	18	Trimestrální balíčky	Screening 1	Fructolax Sirup	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
15	27	Trimestrální balíčky	Screening 2	3x Magnosolv, Vitagyn C	
16	32	Trimestrální balíčky	Screening 2		

17	24	Trimestrální balíčky	Screening 1	4x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
18	20	Trimestrální balíčky	Screening 1	2x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
19	24	Trimestrální balíčky	Screening 2	Favea Superželezo	
20	29	Trimestrální balíčky	Screening 1		
21	30	Trimestrální balíčky	Screening 1	NoBall, 4x Magnosolv	Vyšší gyn.-por. pracoviště 63415, 32420
22	28	Trimestrální balíčky	Screening 2	Magnosolv	

Příloha 3: Ukázka datového souboru z lůžkové péče

DRG	Základní Dg.	ID	Délka hospitalizace	Věk	Kód přijetí	Kód propuštění	Body výkony	Kraj
14701	O600	1795083	5	31	2	1	6789	CZ042
14701	O600	1795184	5	28	2	1	6969	CZ020
14701	O600	1795356	5	19	7	1	6950	CZ064
14701	O600	1795598	8	20	7	1	10290	CZ064
14701	O600	1796004	6	28	2	1	9242	CZ064
14701	O470	71620	3	25	7	1	3988	CZ080
14701	O470	71869	4	19	4	1	5546	CZ053
14701	O470	72073	3	19	4	1	3890	CZ080
14701	O470	74520	5	27	7	1	7094	CZ042
14701	O470	74715	3	30	1	1	4325	CZ010
14702	O470	1707077	3	23	3	1	5909	CZ063
14702	O470	1713702	5	20	2	1	7204	CZ063
14702	O470	1732907	6	25	2	1	8348	CZ072
14702	O470	1824096	7	23	2	1	16971	CZ031
14702	O470	1824434	6	23	7	1	10319	CZ031
14702	O600	1673755	13	28	7	1	15703	CZ042
14702	O600	1674839	8	34	2	1	8990	CZ042
14702	O600	1676172	4	31	4	1	10630	CZ042
14702	O600	1678969	7	31	2	1	15949	CZ072
14702	O600	1734395	8	36	2	5	9280	CZ072