

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Jiří Berkovec**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Jiří Berkovec**

Studijní obor: Radiologický asistent B5345R010

**INFORMOVANOST LAICKÉ VEŘEJNOSTI O DIAGNOSTICKÝCH  
ZOBRAZOVACÍCH METODÁCH JAKO PREVENCI VČASNÉ  
KVALITNÍ LÉČBY**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: PhDr. Alena Pistulková

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jiří BERKOVEC**  
Osobní číslo: **Z13B0056P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**  
Název tématu: **Informovanost laické veřejnosti o diagnostických  
zobrazovacích metodách jako prevenci včasné kvalitní léčby**  
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství a technických oborů**

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

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Žaloudík, Jan. Vyhněte se rakovině aneb prevence zhoubných nádorů pro každého. Praha: Grada, 2008. ISBN 978 - 80 - 247 - 2307.
- Vomáčka Jaroslav, Nekula Josef, Kozák Jiří. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012. ISBN 978 - 80 - 244 - 3126 - 0.
- Bajčiová Viera, Tomášek Jiří, Štěrba Jaroslav. Nádory adolescentů a mladých dospělých. Praha: Grada, 2011. ISBN 978 - 80 - 247 - 3554 - 2.
- Seidl Zdeněk, Burgetová Andrea, Hoffmannová Eva, Mašek Martin, Vaněčková Manuela, Viták Tomáš. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada, 2012. ISBN 978 - 80 - 247 - 4108 - 6.
- Eliška Sovová. 100+1 otázek a odpovědí o prevenci nejčastějších onemocnění. Praha: Grada, 2006. ISBN 80 - 247 - 0952 - X.
- Gunn, Chris. Digital and Radiographic Imaging: A Practical Approach, 4th Edition. Nottinghamshire, UK: ELSEVIER, 2008. ISBN 978 - 0 - 443 - 06863 - 8.

Vedoucí bakalářské práce:

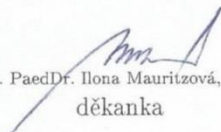
PhDr. Alena Pistulková

Katedra záchranářství a technických oborů

Datum zadání bakalářské práce: 31. ledna 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. března 2016

Doc. PaedDr. Ilona Mauritzová, Ph.D.  
děkanka



PhDr. Alena Pistulková  
vedoucí katedry



V Plzni dne 29. ledna 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji PhDr. Aleně Pistulkové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji svým nejbližším za to, že mě poskytnuli příjemné prostředí a podmínky k psaní bakalářské práce.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Berkovec Jiří

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách jako prevenci včasné kvalitní léčby

Vedoucí práce: PhDr. Alena Pistulková

Počet stran – číslované: 56

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 18

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 18

Klíčová slova: prevence, zobrazovací metody, kvalita, léčba, laická veřejnost

### **Souhrn:**

Tato práce na téma informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách jako prevenci včasné kvalitní léčby se skládá ze dvou částí. V teoretické části je popsána kvalita léčby, prevence a základní diagnostické zobrazovací metody. Praktická část se skládá z výsledků a analýzy dotazníku, který byl rozdán mezi laickou veřejnost.



## **Annotation**

Surname and name: Berkovec Jiří

Department: Paramedical rescue work and Technical studies

Title of thesis: General public knowledge about diagnostic scanning methods as prevention by early quality treatment

Consultant: PhDr. Alena Pistulková

Number of pages – numbered: 56

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 18

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 18

Keywords: prevention, diagnostic scanning methods, treatment, general public

### Summary:

This thesis inform the general public about the diagnostic imaging methods such as preventing timely quality treatment consists of two parts. The theoretical part describes the quality of treatment, prevention and basic diagnostic imaging. The practical part consists of the results and analysis of the questionnaire, which was distributed between the general public.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
1 KVALITA ZDRAVOTNÍ PÉČE .....	13
1.1 Sledování, zjišťování a zvyšování kvality a bezpečnosti zdravotní péče .....	13
1.1.1 Preventivní metody ve zdravotní péči .....	14
1.1.2 Zdravotnické standardy, standardizace.....	14
1.1.3 Provozní standardy .....	15
1.1.4 Procesní standardy .....	15
1.1.5 Standardy výsledků péče .....	16
2 PREVENCE NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ A ZDRAVOTNÍ STAV POPULACE .	17
2.1 Rozdělení prevence nádorových onemocnění .....	18
2.1.1 Primární prevence.....	18
2.1.2 Sekundární prevence.....	18
2.1.3 Terciální prevence .....	19
2.2 Screening a screeningová vyšetření .....	19
2.2.1 Mamografický screening .....	19
2.2.2 Kolorektální screening.....	20
2.2.3 Test okultního krvácení do stolice (TOKS).....	20
2.2.4 Screeningová kolonoskopie.....	20
2.2.5 Cervikální screening .....	21
2.2.6 Očkování proti HPV .....	21
3 ZÁKLADNÍ ZOBRAZOVACÍ METODY .....	22
3.1 Skiografie .....	22
3.2 Skiaskopie .....	23
3.2.1 Indikace a kontraindikace skiaskopie .....	23
3.3 Výpočetní tomografie .....	23
3.3.1 Generace CT přístrojů: .....	24
3.3.2 Hounsfieldovi jednotky .....	24
3.3.3 Průběh CT vyšetření .....	25
3.3.4 Kontrastní látky .....	26
3.3.5 Indikace a kontraindikace u CT vyšetření .....	26
4 ULTRASONOGRAFIE.....	27
4.1 Princip ultrazvuku.....	27
4.1.1 Dopplerův jev .....	28
4.1.2 Indikace a kontraindikace u ultrazvukového vyšetření .....	28
5 MAGNETICKÁ REZONANCE .....	29

5.1	Princip magnetické rezonance .....	29
5.1.1	Bezpečnost práce na magnetické rezonanci .....	30
5.1.2	Radiofrekvenční cívky magnetické rezonance .....	31
5.1.3	Volumové cívky .....	31
5.1.4	Gradientové cívky.....	31
5.1.5	Vyrovňovací cívky.....	31
5.1.6	Kontrastní látky používané k vyšetření magnetickou rezonancí .....	32
6	POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE .....	32
6.1	Princip Pozitronové emisní tomografie .....	32
7	METODIKA PRÁCE .....	35
7.1	Analýza výsledků.....	35
8	CÍLE PRÁCE.....	36
9	PŘEDPOKLADY .....	37
	DISKUZE.....	55
	ZÁVĚR .....	58
	CITOVANÁ LITERATURA .....	59
	SEZNAM ZKRATEK.....	61
	SEZNAM GRAFŮ .....	62
	SEZNAM TABULEK .....	63
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	65
	PŘÍLOHA A - DOTAZNÍK	
	PŘÍLOHA B – SCREENINGOVÝ PROCES TLUSTÉHO STŘEVA A KONEČNÍKU	
	PŘÍLOHA C – SCREENINGOVÝ PROCES DĚLOŽNÍHO ČÍPKU	
	PŘÍLOHA D – GRAFY INCIDENCE A MORTALITY	

## ÚVOD

Téma „*Informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách jako prevenci včasné kvalitní léčby*“ jsme si vybrali proto, že diagnostické zobrazovací metody jsou v Plzeňském kraji a především v Plzni na velmi vysoké odborné úrovni. Myslíme si, že je důležité laickou veřejnost informovat o diagnostických zobrazovacích metodách, o jejich výhodách a nevýhodách a také o možných nežádoucích účincích.

Považujeme za nutné upozornit veřejnost na nutnost prevence, připomenout nebezpečí škodlivých návyků a informovat veřejnost o včasném zachycení nádorového onemocnění, a tedy o možnostech screeningového vyšetření. Chceme upozornit na důležitost těchto screeningových vyšetření a také na skutečnost, že absolvování vyšetření je důležitá součást prevence nádorových onemocnění a během něj můžeme zachytit onemocnění v časném stádiu.

Informace lze v současné době vyhledat na internetu, ale přesto považujeme za nutné tímto způsobem laickou veřejnost informovat o základních diagnosticko - zobrazovacích metodách a bereme to jako dobrý prostředek, jak přispět ke zvýšení prevence nádorových onemocnění a poukázat na nutnost absolvování preventivních prohlídek. Naším záměrem je upozornit na skutečnost, že čím dříve je nádorové onemocnění odhaleno, tím se šance na vyléčení zvyšují. A právě screeningová vyšetření jsou velmi důležitým nástrojem včasného odhalení onemocnění.

S preventivními prohlídkami souvisí diagnostické zobrazovací metody, a proto jsme provedli výzkum povědomí laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách. Průzkum jsme cílili na znalost o diagnostických zobrazovacích metodách, mj. také zda laická veřejnost zná jejich možné nežádoucí účinky, jejich výhody a nevýhody.

V neposlední řadě bylo cílem výzkumu informovat laickou veřejnost o tom, že v určitých situacích není možné dané vyšetření absolvovat. Dalším ze záměrů bylo zjistit, od koho nebo kde se laická veřejnost informuje o preventivních vyšetřeních, která se provádí pomocí diagnosticko – zobrazovacích metod.

V současné době je zhoubné nádorové onemocnění čím dál častější, a proto si myslíme, že toto téma je aktuální a je nutné na prevenci neustále upozorňovat a poukázat, že je nutné preventivní vyšetření neoddalovat, ale v případě příznaků vyšetření co nejdříve absolvovat.

# **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 KVALITA ZDRAVOTNÍ PÉČE

Úroveň zdravotní péče je významná determinanta zdravotního stavu populace. Je udáváno, že v zemích s dobrou ekonomickou situací jsou ovlivňovány ukazatele zdraví, a těmi jsou celková úmrtnost a střední délka života, a to až z 20%. (1)

Dle kritérií Světové zdravotnické organizace a dalších odborníků je za kvalitní péči označována taková úroveň zdravotních služeb, která dodržuje jasně daná kritéria. Kritéria musí působit účinně a mít kvalitní přínos psychickému, sociálnímu a somatickému zdraví pacientů. Pro populaci musejí být dobře dostupné, a to v potřebném čase, územně a v neposlední řadě také ekonomicky. Jsou stanovovány odborníky s kvalifikovaným vzděláním. Pro pacienty jsou zcela bezpečné a psychologicky přijatelné. V dostatečné míře jsou komplexní a návazné a v neposlední řadě mají aktuální poznatky lékařských věd a současný standard technologií v medicíně. (1)

## 1.1 Sledování, zjišťování a zvyšování kvality a bezpečnosti zdravotní péče

V současné době je akceptováno, že kvalita zdravotní péče není dána sama o sobě, ale je nutné ji pravidelně sledovat. Dle doporučující dokumentace ze Světové zdravotnické organizace i Evropské unie by měl být požadavek k zajišťování kvalitní zdravotní péče zařazen ve zdravotní politice každého státu. (2)

Na zajišťování kvality zdravotní péče je kladen velký důraz. Již okolo roku 1985 se programově sledovala kvalita zdravotní péče a zvyšování bylo zařazeno mezi cíle evropského programu Zdraví pro všechny do roku 2000. Významným dokumentem Světové zdravotnické organizace je Lublaňská charta. Je o reformně zdravotní péče z roku 1996 a zaměřuje se na spojitě navyšování kvality k základním pravidlům zdravotnických reforem v Evropě. Dnes program WHO Zdraví pro všechny v 21. století požaduje kvalitu zdravotní péče jako jeden z hlavních cílů. (2)

Současný důraz na sledování kvality zdravotní péče ve zdravotnictví má řadu důvodů. Pacienti jsou stále vzdělanější a informovanější a jejich nároky jsou stále vyšší. Proto zdravotnictví musí zareagovat. Je dokázáno, že léčebná péče, kterou poskytují různá zdravotnická zařízení a různí lékaři, je z hlediska kvality odlišná. Tato péče je velice odborná a laická veřejnost nemá pro její posouzení téměř žádné nástroje. Podstatná je také ekonomická stránka. Při nedostatečných zdrojích, které je možné vložit do zdravotnictví, není jiná možnost, jak zaručit optimální péči všem, pro které je potřeba, než pomocí zpracování a zavedení pevné kontroly kvality zdravotnické péče, a to společně s nekompromisní kontrolou vyčerpaných zdrojů. (2)

Přes obtížnost problematiky kvality zdravotní péče můžeme shrnout, že pro zajišťování a postupné zvyšování kvality zdravotnické péče existují tři druhy intervencí. Je to intervence prevence nevhodných postupů, nalezení a identifikace pochybení a likvidace zjištěných chyb a nevhodných postupů. (2)

### **1.1.1 Preventivní metody ve zdravotní péči**

Preventivní metody, které nám pomáhají odstranit nebo omezit nedokonalosti a chybné postupy ve zdravotní péči, řadíme k celému množství systémových opatření. K nejvíce významným patří výroba standardů kvality v každém medicínském oboru i pro dané typy péče, poskytování licencí a registrací zdravotnickým zařízením a zdravotníkům a také akreditace zdravotnických zařízení. (2)

### **1.1.2 Zdravotnické standardy, standardizace**

Standardizace či standard jsou mezinárodně používané termíny pro uvádění a harmonizování obecně identifikovatelných prostředků, směrnic a norem týkající se korektního užívání technologií a uplatňování kladné praxe v oborech s lidskou činností. Cílem je, aby se standardy používaly v širokém měřítku. Konkrétním příkladem v České republice je používání laboratorních vyšetřovacích metod, které splňují parametry spolehlivosti a bezpečnosti. (2)

Standardizace ve zdravotnictví má své upřesnění, jestliže se týká ošetrovatelských, lékařských a dalších služeb ve zdravotnictví. Je potřeba vynalézat pro zdravotnictví upřesňující standardy. Ve zdravotnictví to mohou být standardy provozních podmínek, kde je poskytována zdravotní péče, dosažené výsledky a probíhající procesy péče. (2)

### **1.1.3 Provozní standardy**

Provozní standardy platí pro zajištění personálu a k vybavení pracovišť po materiálně – technické stránce. Příkladem je přiměřený počet zdravotnických pracovníků, lékařů, sester a dalších pracovníků s požadovanou délkou praxe, Tyto standardy také souvisí s používáním odpovídajících technologií, s používáním spotřebních materiálů a vedením dokumentace. (2)

K provozním standardům se řadí také organizační rámec, který se osvědčil u pacientů s danou diagnózou. Jako příklad můžeme použít léčbu pacientů s infarktem myokardu nebo centrální mozkovou příhodou na iktové nebo koronární jednotce či na dalších pracovištích s danou specializací. Na těchto pracovištích se specializací je velká pravděpodobnost, že léčba bude probíhat adekvátně. Provozní standardy také určují minimální provedení specializovaných výkonů, které je potřeba provést na daném pracovišti tak, aby byla udržena kvalita. Může to být například určení minimálního počtu porodů na porodnickém oddělení. Provozní standardy jsou velmi často používány. (2)

### **1.1.4 Procesní standardy**

Procesní standardy jsou hlavními doporučenými postupy korektní klinické praxe, jež určují jak postupovat při léčbě jednotlivých onemocnění. Ve světovém měřítku známe pod označením „clinical practise guidelines“. „Guidelines“ je označení pro vypracované postupy, které pomáhají klinikům správně se rozhodnout v průběhu terapeutických procesů. Postupy jsou určovány z validních, vědecky doložených údajů o účinnosti terapeutických postupů. Opírají se o medicínu, která má název (EBM) „evidence based medicine“, protože je založena na důkazech, které byly obdrženy kontrolovanými klinickými studiemi. Tyto studie pomáhají lékařům správně se rozhodnout o terapii, kterou použijí u konkrétních pacientů, a pravděpodobnost úspěšnosti je vysoká. (2)

Mezi procesní standardy se také řadí postupy přijímání a propouštění pacientů nebo jejich překládání. Jsou zde také ale ošetrovatelské postupy a standardy pro komunikaci ve zdravotnictví. (2)



### **1.1.5 Standardy výsledků péče**

Standardy výsledků péče stanovují výsledky, které jsou žádané a dosažitelné v daných oblastech péče. Tento typ standardů se vztahuje vždy k danému kritériu a splňuje funkci normy. Vyjadřují to, čeho by mělo být dosaženo a splněno. Týkají se celého zdravotnického systému. Například ukazatelů morbidity či mortality nebo střední délky života. Také se mohou týkat konkrétního zdravotnického zařízení.(příkladem je výskyt nozokomiálních nákaz nebo přijatelné procento komplikací po určitém výkonu.) Může to být srdeční katetrizace nebo míra úmrtnosti na akutní infarkt myokardu. Řadíme sem také úroveň spokojenosti pacientů. Pro smysluplnost a validitu těchto standardů je důležité, jakým způsobem jsou hlášeny a sledovány. V praxi se standardů výsledků péče zatím mnoho nepoužívá, protože jejich formulace je složitá. Mezi výjimku, řadíme pozorování spokojenosti pacientů. Některé nemocnice se této problematice věnují a výsledky vkládají na své internetové stránky. (2)

## **2 PREVENCE NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ A ZDRAVOTNÍ STAV POPULACE**

Česká republika patří již několik let mezi vyspělé země Evropy, a proto by zdravotní stav obyvatel měl vykazovat stoupající tendenci. Hlavním ukazatelem zdravotního stavu populace je střední délka života. Od roku 1990 – 2003 se střední délka života zvedla u mužů o 4,4 roku na 72 let a u žen o 3,1 roku na 78,5 let. K tomuto pozvednutí došlo, protože se zkvalitnila zdravotní péče o pacienty s onemocněním srdce a cév po roce 1990 a také díky propagování zdravého životního stylu. V následujících letech již bude hlavně záviset na každém jednotlivci zvlášť. Prevence zde hraje nezastupitelnou roli. Český statistický úřad ve svém výhledu počítá, že střední délka života může v roce 2050 dosáhnout u žen 84,5 roku a u mužů 79 let. (3)

Ovšem ani délka života není z pohledu kvality života tolik důležitá jako právě střední délka života, což je doba prožitá ve zdraví. Byla spočítána na bázi šetření k roku 2002. Výsledky tohoto propočtu byly následující. Muži ve věku 15 let prožijí ve zdraví celkem 53 let a ženy ve věku 15 let prožijí ve zdraví celkem 56 let. Po začátku 80. let se začal zmenšovat počet zemřelých za rok. V roce 1990 se zvýšily přírůstky střední délky života za rok a velmi se začala snižovat mortalita u osob kolem věku 55 až 84 let. Důsledkem je skutečnost, že onemocnění dříve neléčitelná se začala léčit úspěšně a délka života se prodlužovala. (3)

Nejčastější příčinou mortality je, (jak ve světě, tak v České republice), onemocnění srdce a cév. Díky úspěšné léčbě akutní mozkové příhody, infarktu myokardu, hypertenze a ostatních, mortalita zaznamenala celkový pokles, a střední délka života se začala prodlužovat. Další příčinou, která následuje za onemocněním srdce a cév, jsou maligní nádory. Je jisté, že jejich výskyt stále roste. Během roku 1980 bylo nahlášeno 19,5 tisíce nově vzniklých maligních onemocnění u mužů a 17,5 tisíce u žen, roku 2003 bylo nahlášeno 33 600 nově vzniklých maligních onemocnění u mužů a 33 000 u žen. (3)

Pozitivním faktem je, že díky časnému záchytu a úspěšnější léčbě se podařilo více maligních nádorů vyléčit a mortalita na ně, i přes zvýšený výskyt maligních onemocnění, neroste. (3)

Zdraví lidí je ovlivňováno několika určujícími faktory, které jsou neustále zkoumány a stále se mění. Světová zdravotnická organizace poukazuje na to, že na stavu zdraví obyvatelstva se podílí z 50% způsob životního stylu, z 20% vrozené dispozice, z 20% je to životní prostředí a pouze z 10% je to zdravotní péče. A protože mnoho nežádoucích faktorů plyne ze způsobu životního stylu, můžeme změnou způsobu stylu života vzniku onemocnění zamezit. Toto je potvrzeno i u maligních nádorů. Prevence má za úkol poučit populaci a poskytnout návody, jak zamezit nežádoucím faktorům. U nádorových onemocnění je to velmi důležitá role, protože vedle zamezení rizik je důležité včasné zachycení prvotních příznaků, a to v době, kdy nemoc ještě nepropukla. Je to tzv. sekundární prevence, screening. (3)

## **2.1 Rozdělení prevence nádorových onemocnění**

Prevenci nádorových onemocnění rozdělujeme na primární, sekundární a terciální prevenci. V této kapitole vám přiblížíme, které hlavní úkoly mají jednotlivé prevence.

### **2.1.1 Primární prevence**

Primární prevence se zaměřuje na dodržování životosprávy, věnuje se správnému chování a dalším úkonům, aby nedošlo ke vzniku nemoci. Hlavním úkolem primární prevence je zdravotní výchova obyvatelstva. Zaměřuje se především na vylepšení způsobů života, dále na omezení nezdravých návyků a získání zdravých návyků, které neškodí lidskému organismu. (3)

Významnou částí společenských aktivit, kde dochází k vytváření podmínek pro zdravý styl života, obecně se jmenují podpora zdraví. Jako příklad to může být ve městě výstavba stezek pro cyklisty. Cyklostezky vedou k vhodnému pohybu obyvatel. Pokud je pohyb nedostačující, jedná se o velmi rizikový faktor maligních onemocnění, ale také například faktor onemocnění srdce a cév. Dostatečným pohybem dochází a zmenšuje se riziko vzniku obezity, která také může zapříčinit vznik některých nádorových onemocnění. Z toho vyplývá, že primární prevence není otázka zdravotnického personálu, ale závisí zvláště na každém jednotlivci. (3)

### **2.1.2 Sekundární prevence**

Zabývá se včasným odhalením nádorového onemocnění a to ve stádiu, kdy můžeme dosáhnout uzdravení. Je důležité zabránit rozvoji onemocnění. U sekundární prevence je v hlavní roli lékař, nejlépe praktický lékař. Nejvíce efektivními instrumenty sekundární prevence jsou preventivní prohlídky. Každý občan má právo na preventivní prohlídku jednou během dvou let.

Sekundární prevence má velmi významnou součást, a to screeningová vyšetření. Screeningová vyšetření se zaměřují na to, aby byly nalezeny změny, které se mohou objevit jako prvotní příznaky onemocnění. (3)

Velmi významným je mamografický screening, který umožňuje snížit mortalitu až o 30%. Dále je to pak screening cervixu. Ten může zmenšit mortalitu až o 50%. Kolorektální screening, může snížit mortalitu až o 25%. (3)

### **2.1.3 Terciální prevence**

U terciální prevence dochází k monitorování vyléčených pacientů, kteří prodělali nádorové onemocnění. Hlavním cílem je včas objevit návrat nemoci tzv. recidivu, která byla kompletně vyléčena, a u které už nebyly objeveny příznaky nebo znovunalezení příznaků nemoci, což nazýváme relaps, který se už nacházel v klidovém stádiu (remise). (4)

## **2.2 Screening a screeningová vyšetření**

Screeningem plošně vyšetřujeme populaci. Hlavním cílem screeningu je zachytit nádorové onemocnění v počátečním stádiu, kdy ještě nejsou známy žádné příznaky. Hlavním úkolem je snížit mortalitu, ale také počet nemocných. Do screeningových programů se mohou zařadit nádory s následujícím kritériem. Jsou to nádory s vysokou morbiditou. V časném stádiu je možnost účinné léčby a k zachycení máme možnost dostupného testu. Velkým přínosem screeningových vyšetření je lepší vyhlídka na vyléčení. (5)

### **2.2.1 Mamografický screening**

Od roku 2002 byl v České republice počátek mamografického screeningu. Byl zahájen, protože se osvědčil už v jiných evropských zemích, kde byl využíván už od 80. let minulého století, a bylo dosaženo snížení mortality u zhoubného nádoru prsu. (6)

Mamografický screening se týká žen od 45 let. Ženy, které nevykazují příznaky onemocnění prsu, mají nárok jednou za dva roky na preventivní mamografické vyšetření. Povinností gynekologa nebo praktického lékaře je vypsát žádanku a poslat tyto ženy na mamografické vyšetření. (6)

Mamografické vyšetření, má svůj nezastupitelný význam a ženy by měly toto vyšetření podstoupit. Záleží na každé ženě zvláště, jestli vyšetření absolvuje. Postoj žen může ovlivnit ošetřující gynekolog nebo praktický lékař. (6)

### **2.2.2 Kolorektální screening**

Od roku 2009 probíhá v České republice kolorektální screening. Tento program se zaměřuje na včasné odhalení kolorektálního karcinomu. Připojil se tak ke screeningu nádorů prsu a děložního hrdla. Hlavním cílem je poskytnout české populaci komplexní kolonoskopické vyšetření. (7)

### **2.2.3 Test okultního krvácení do stolice (TOKS)**

Test okultního krvácení do stolice je bezbolestný test. Odebere se jen vzorek stolice. V tomto vzorku můžeme chemicky najít pouhým okem stopy krve. Test si člověk udělá v klidu doma. U současných typů TOKS není nutné držet dietu. Výsledky už nemohou být ovlivněny jistými typy potravin. Princip byl od začátku založen na detekování hemoglobinu, proto bylo potřeba odstranit možnost falešně pozitivních výsledků, protože hemoglobin je obsažen například v zelenině apod. Současný typ testu TOKS již tento rozdíl dokáže odhalit. (7)

Test okultního krvácení do stolice existuje v mnoha různých variantách. Člověk si sám může zakoupit test za méně než 100 Kč. Výsledek je znám do několika minut a provedení je pohodlnější a rychlejší. Další možností je, že TOKS předepíše praktický lékař. Osoba starší 50 let má možnost na jedno vyšetření za rok, které je bezplatné. Od 55 let a více je to jednou za dva roky. (7)

Nevýhodou TOKS je, že pokud je obsažena krev ve stolici, nemusí to být spojeno s kolorektálním karcinomem. Pokud je TOKS pozitivní, může signalizovat také Crohnovu nemoc, divertikulitidu, nebo přítomnost polypů. Poté je již potřeba objednat se na screeningovou kolonoskopii. TOKS patří k základnímu preventivnímu minimu, které lze udělat proti kolorektálnímu karcinomu. (7)

### **2.2.4 Screeningová kolonoskopie**

Screeningová kolonoskopie je samozřejmě spolehlivější vyšetření oproti TOKS. V průběhu kolonoskopického vyšetření je možné odstranit i výrůstky (polypy) ve střevě, a díky tomu se pacient vyhne klasickému operačnímu zákroku. (7)

Kolonoskop je typem endoskopu. Endoskop je lékařský aparát, který obsahuje optický přístroj připojený na konci „hadice“ a monitor. Při samotném vyšetření je endoskop opatrně zaveden do konečníku a poté do tlustého střeva. Pomocí optického systému lékař sleduje na monitoru stav tlustého střeva v reálném čase a odhalí i onemocnění, která by rentgenem nebyla odhalena. Díky kolonoskopu je možné i odebrat vzorky tkáně. (7)

Pacient při vyšetření leží na levém boku a zdravotnickými pracovníky je o každém dalším kroku informován. Pacientovi se aplikuje nitrožilně injekce proti bolesti. Je nezbytné před vyšetřením dodržet pitný režim a použít projímadlo a vyprázdnit se. (7)

### **2.2.5 Cervikální screening**

Cervikální screening je založen na pravidelných gynekologických prohlídkách. Hlavním úkolem těchto prohlídek je nalezení přednádorových změn (prekanceróz) nebo včasného odhalení maligního nádoru děložního čípku. Při vyskytnutí neobvyklých změn na děložním hrdle se obvykle nevyskytnou žádné zdravotní změny nebo problémy. Existuje zde tedy riziko, že změny nebudou odhaleny včas. Účinnou a hlavní metodou prevence rakoviny děložního čípku, je tedy pravidelné sledování a absolvování prohlídek gynekologickým lékařem. (8)

### **2.2.6 Očkování proti HPV**

V současnosti existuje v České republice dva druhy vakcíny proti infekci lidským papilomavirem (HPV). Tyto vakcíny velmi účinně zabraňují infekci, kterou vyvolávají virové typy 16 a 18. Tyto typy HPV 16 a 18 nejvíce a prokazatelně způsobují karcinom děložního čípku. Vakcíny mají jak preventivní účinek proti vzniku karcinomu, tak také proti vzniku prekanceróz, které by mohly způsobit nádorové bujení. Ve vakcínách jsou obsaženy neinfekční virové bílkoviny. Bílkoviny mají schopnost v imunitním systému organismu vytvářet protilátky. Jestliže se pak tělo potká s virovou infekcí, může díky těmto protilátkám zabránit infekci. (8)

Očkování ochraňuje ženy a dívky před virovou infekcí pouze těchto druhů HPV, proti kterým jsou stanoveny. Proti dalším typům HPV ochranu neposkytují. I po očkování je u žen a dívek důležité absolvovat preventivní prohlídky u gynekologa. Pouze tak může lékař pozorovat stav buněk děložního čípku a včas nalézt eventuální abnormality. (8)

Mezi příznaky, které jsou již pozdní, patří bolení v podbřišku, výtok z pochvy nebo krvácení po pohlavním styku. Nemusí se zde jednat o maligní nádor, ale je potřeba vyhledat gynekologa. (8)

### 3 ZÁKLADNÍ ZOBRAZOVACÍ METODY

V této kapitole vám popíšeme základní diagnostické zobrazovací metody, které jsou využívány v praxi.

#### 3.1 Skiografie

Provádíme ji krátkým exponováním rentgenového záření, které prochází pacientovým tělem, v lidském těle se absorbuje a rozptyluje a pomocí detektoru se vytvoří rentgenový snímek. V současnosti využíváme digitální technologie. V minulosti se ještě před digitálními technologiemi používaly kazety, které obsahovaly buď zesilující fólie nebo film, který se vyvolával pomocí chemického procesu velmi podobně jako fotografie. Svazek primárního rentgenového záření po výstupu z rentgenky projde tzv. primární clonou, jelikož je důležité, abychom dosáhli optimální kvality obrazu a nadměrně nezvyšovali radiační zátěž vyšetřovaného pacienta. (10)

Když primární svazek pronikne pacientovo tělem, vznikne sekundární záření, které zčásti dopadá na detektor a sníží se kontrast obrazu. Tento nežádoucí efekt je při použití sekundární clony možné do jisté míry odstranit. Sekundární clona se podobá mřížce s lamelami, které jsou vyrobeny z takových materiálů, aby absorbovaly rentgenové záření. Směr lamel je odpovídající orientaci primárního svazku. Mezi lamelami svazek primárního záření projde volně. Záření, které má odlišný směr je rozptýlené a zachyceno mřížkou. Při exponování se mřížka pohybuje, což je důležité, aby lamely na snímku nebyly viditelné. Rentgenka pro svoji funkčnost potřebuje stejnosměrný proud o velmi vysokém napětí. Je součástí rtg přístrojů a dále také zdrojem, který obsahuje usměrňovač a generátor napětí. (10)

Na snímku pořízeném rentgenovým přístrojem můžeme sledovat negativní obraz, který je dvojrozměrný a má šedou škálu. V tomto obrazu, je zachycený kompletní objem objektu, který jsme vyšetřili v dané projekci. Můžeme také mluvit o takzvaném obrazu sumačním. Části, které vstřebají rtg záření více než v okolí, vytvářejí na rtg obrazu zastínění. V částech, kde má záření nízkou absorpci, nalézáme projasnění. Ve většině případů se snímky provádějí ve dvou projekcích. V AP projekci a bočné. (10)

Díky tomu můžeme na snímcích vidět struktury, které kvůli sumaci vidět nemůžeme. Snímky udávají informaci o prostorové situaci v daném vyšetřovaném prostoru. Informace o vyšetřovaném pacientovi jsou udány na krajích snímku a jsou zde také písmena určující strany. Použití kazet s filmy je dnes velmi ojedinělé. Tato technika klasického snímkování je nahrazována digitální radiografií. (10)

Digitální radiografie má velké výhody v tom, že se sníží radiační zátěž pacienta, dále můžeme po expozici upravovat snímek, nahlížet na snímek na jiných počítačových zařízeních a velkým plusem je digitální archivace. Digitalizaci dělíme na přímou a nepřímou. (10)

Přímá digitalizace používá matici detektorů. Záření je buď rovnou přeměněno, nebo je převedeno skrz viditelné světlo na elektrický signál, který je přeměněn do digitální podoby a potom zpracován. (10)

## **3.2 Skiaskopie**

Pomocí skiaskopie můžeme zobrazit pohyblivé děje. Při skiaskopii je kontinuálně monitorován rtg obraz daného objektu. Rentgenka nám při skiaskopii emituje kontinuální záření. Záření, které projde vyšetřovaným pacientem, dopadne na štít, kde vznikne viditelný obraz. (9)

### **3.2.1 Indikace a kontraindikace skiaskopie**

Skiaskopii používáme, když potřebujeme sledovat dynamické děje. Skiaskopii využíváme při vyšetření gastrointestinálního traktu, v intervenční radiologii nebo při angiografiích. Kontraindikace nejsou rozdílné od ostatních rtg metod. (9)

## **3.3 Výpočetní tomografie**

Výpočetní tomografie (CT- computed tomography) je zobrazovací metoda, která využívá rentgenové záření. Umožňuje zobrazit lidské tělo ve třech rovinách a snímky jsou zpracovány do nejmenších detailů. Průchod rtg záření, které projde v několika průmětech vyšetřované vrstvy je dále zpracováno. (9)

Záření, které emituje rentgenka, má vějířovitý tvar. Poté, kdy projde vyšetřovaným objektem dopadne na detektory, kde je zaznamenáno kvantum dopadajícího záření, je změněno na elektrický signál, který je pomocí počítače dále zpracováván. (9)



### **3.3.1 Generace CT přístrojů:**

První generace – Rentgenovo záření bylo kolimováno do tenkého svazku a poté, kdy prošlo pacientem a bylo detekováno jedním protějším detektorem otáčejícím se společně s rentgenkou. (11)

Druhá generace: záření je kolimováno do vějířovitého tvaru, a když projde pacientem, je detekováno více detektory složených v jedné linii na kruhových vějířích proti rentgence. Došlo ke značnému urychlení vyšetření. (11)

Třetí generace: záření je kolimováno opět do vějířovitého tvaru, ale když záření projde pacientem, je detekováno velkým počtem detektorů uložených ve větším množství řad na oblouku kruhového tvaru. Je snímkováno více řezů. (11)

Čtvrtá generace: u čtvrté generace jsou detektory uloženy po celém kruhu. Kolem pacienta se otáčí jen rentgenka. (11)

Dnes se používají především tzv. Spirální multidetektorové přístroje. Helikální neboli spirální CT znamená, že za kontinuálním otáčením systému rentgenka – detektor prochází skenování a přitom se také současně posunuje vyšetřovací stůl. Na pacientovo tělo má dráha rentgenky formu šroubovice. Multidetektorové CT má detektory uložené ve více řadách. To nám v průběhu jedné rotace umožní vyrobit více řezů. Proces snímkování u multidetektorových přístrojů je velmi rychlý, a to i přes to, že se nám tvoří podrobné a tenké řezy. Doba skenování je v řádu mnoha sekund. Šíře řezů je zpravidla 0,5 – 1,5 mm. Z mnoho těchto vytvořených řezů můžeme utvořit rekonstrukce v jakýchkoliv rovinách, anebo také rekonstrukce prostorové. (11)

### **3.3.2 Hounsfieldovi jednotky**

Hounsfieldova stupnice nám řadí denzity materiálů od – 1000 HU, což je vzduch do 3096 HU, což odpovídá hodnotě kovu. Vodě náleží hodnota 0. Tuk má -50 až -150 HU, měkká tkáň má hodnotu 25 – 75 HU, krev okolo 80 HU a kompaktní kost až 1500 HU. (12)

Tabulka 1: Tabulka Hounsfieldových jednotek

Tkáň	Denzita
Vzduch	-1000
Tuk	-100 až -50
voda	0
mozkomíšní mok	15
bílá hmota mozková	20 až 30
šedá hmota mozková	37 až 45
nekoagulovaná krev	30 až 45
játra	50 až 65
koagula	60 až 80
kost	700
kovy	Až 3000

Zdroj: Základy Zobrazovacích Metod (10)

Jednotlivé obrazové body, nejčastěji v matici 512x512, mají denzitu, která je zakódována do stupňů šedi. Čím více je rentgenového záření absorbováno, tím je bod více světlý. Lidským okem můžeme zpozorovat zhruba jen 16 stupňů šedi. Většinou se zobrazuje jen úsek denzitní škály s jasně určeným středem a šíří. Ostatní body obrazu se mimo denzitní škálu zobrazí pod spodní hranicí jako černé a nad horní hranicí jako bílé. (10)

### 3.3.3 Průběh CT vyšetření

Jsou tři základní fáze. Pacient se uloží do gantry, podá se kontrastní látka a probíhá vlastní skenování. Po uložení pacienta do gantry a výběru vyšetřovacího protokolu uděláme topogram. Topogram je rentgenový snímek, kde se neurčuje rozsah vyšetření. Dále pak pokračuje vlastní skenování. Obrazy jsou v axiální rovině. Ze získaných obrazů je pak možné dělat rekonstrukce dvojrozměrné nebo trojrozměrné v jakýchkoliv úhlech a rovinách. (10)

### **3.3.4 Kontrastní látky**

Používají se k vyšetření výpočetní tomografií, abychom zlepšili kontrast a absorpci rentgenového záření. Do žíly podáváme kontrastní látku obsahující jód. Pomocí kanyly do kubitální žíly buď ručně, nebo přetlakovým injektorem. Na přetlakovém injektoru určíme objem a průtok kontrastní látky. Objem kontrastní látky závisí na druhu vyšetření a na tom, jaký bude rozsah oblasti, kterou budeme vyšetřovat. Nejčastěji používáme objem 40 – 120 ml. Aplikační rychlost je obvykle 2 až 5 ml/s. Při gastrointestinálním vyšetření se kontrastní látka aplikuje i do jeho lumen. (10)

Kontrastní látka se aplikuje také do ostatních dutých orgánů těla. Například do kloubní dutiny nebo močového měchýře. Orgány ale mohou mít patologický nebo přirozený stav a počínají si jako kontrastní látka. Může to být plyn nebo tekutina ve střevě nebo vzduch v dýchacích cestách. Před vyšetřením, kdy je aplikována kontrastní látka, je důležité, aby byl pacient dobře hydratovaný a na lačno. K vyšetření bez kontrastní látky není potřeba příprava. (10)

### **3.3.5 Indikace a kontraindikace u CT vyšetření**

U CT jsou indikovány všechny části lidského těla a široká oblast diagnóz. Nejvíce častou indikací je, zda je či není přítomnost tumorů. Dále je to pak trauma páteře a lebky, poranění hrudníku a břicha. Také cévní mozková příhoda zvláště kvůli vyloučení či potvrzení krvácení. Pomocí kontroly CT se také dělá biopsie a drenáže. Kontraindikací je těhotenství, které je kontraindikací relativní. (9)

## 4 ULTRASONOGRAFIE

### 4.1 Princip ultrazvuku

Diagnostická zobrazovací metoda ultrazvuk používá odrazy ultrazvuku od tkání s rozlišnou akustickou impedancí. Ultrazvuk je mechanické vlnění. Když ultrazvuk projde hmotou, vstřebává se, odráží nebo rozptyluje. (9)

Při diagnostickém zobrazování používáme odrazy, ke kterým dojde na rozhraní různých prostředí. Každá tkáň má rozdílnou akustickou impedanci. Odraz je tím intenzivnější, čím je v hustotě větší rozdíl daných prostředí. Využívají se frekvence od 2 - 15 MHz. (9)

Dané frekvence se nejlépe šíří v kapalných látkách, ale v plynech a pevných látkách jsou tlumeny. Je tedy téměř nemožné vyšetřit struktury, které jsou za skeletem nebo plynem. Proto je důležité aplikovat gel na kůži. Pomocí gelu se odstraní slabá vrstva mezi sondou a kůží, která by zabraňovala přechodu vln do vyšetřovaného prostoru. (9)

Ultrazvuk má zdroj v podobě piezoelektrického krystalu. Zde je střídavý proud a jeho působením je tvar krystalu deformován. Používáme ho také v opačném principu, abychom pochytili odrazy (echa). Intenzita echa nám oznamuje velikost rozdílu rozhraní tkání. Krystal se nachází v sondě. Sondy mají různé tvary. Nejvíce jsou používány tři typy, a to sektorové, konvexní a lineární. Rozdíl v sondách je také ve frekvencích, což je důležité u zobrazení struktur, které jsou hlouběji uložené, a pro tento případ používáme frekvence od 2 do 5 MHz, pro struktury povrchové je to 5 – 15 MHz. (9)

Nejvýznamnějším záznamem ultrazvuku je B – mode (brightness mode). Tento mód vytvoří obraz tím, že se zachytí hodně ech, které jsou rozmístěny vedle sebe. Intenzitě echa je připojen na monitor určitý stupeň šedi. (9)

K popisu se používají tyto termíny – hypoechogenní (obraz je tmavší), hyperechogenní (obraz je světlejší), anechogenní (bez ech, obraz je tmavý – tekutina) a izoechogenní (stejná echogenita). Echo, které je silné a směrem od sondy, je doprovázeno akustickým stínem, znamená výskyt plynu, kosti nebo kamene. Obraz můžeme opatřit v různých rovinách. Obraz je během vyšetření opatřen v reálném čase, a to nám umožní zvolit nejlepší rovinu a také monitorovat pohyb. (9)

Další typ ultrazvuku je M – mode (motion mode). Používá se v echokardiografii. Efektem je soubor křivek zachycující pohyb u srdečních chlopní. (9)

#### **4.1.1 Dopplerův jev**

Tato technika se používá při ultrasonografických vyšetřeních. Při tomto jevu dochází ke změně frekvence mechanického vlnění při odrazu od pohybujícího objektu. Z této změny můžeme u pohybujícího se objektu následně zjistit směr a rychlost. Nejvíce jsou v diagnostice předmětem zjišťování erytrocyty v cévách. (9)

Křivkové spektrum je efektem dopplerovského jevu. Křivky nám v daném čase ukazují rychlost nebo barevně udávají objekty konající pohyb. Z křivky lze také zmapovat rychlost maximální systoly či nejnižší diastoly. U vyšetření pomocí Dopplera se využívá duplexní sondy, se kterou můžeme společně s Dopplerem zobrazit i B – mode. (9)

U barevného zobrazování máme v B – modu zobrazeny na pozadí odstínem modrozelené a žlutočervené barvy objekty, které se pohybují. Nejčastěji jsou jimi červené krvinky. Máme tedy barevně zobrazen tok v průchodné cévě. Modrozelené a žlutočervené barvy udávají směr pohybu od sondy či k sondě a odstíny zaznamenávají rychlost toku. Dopplerova jevu využíváme také v echokardiografii. Při vyšetření používáme také kontrastní látky. (9)

#### **4.1.2 Indikace a kontraindikace u ultrazvukového vyšetření**

Ultrazvuk využíváme hlavně, pokud potřebujeme vyšetřit měkké tkáně, útvary s tekutinou a orgány, které jsou parenchymatózní. Nejvíce v radiodiagnostice vyšetřujeme mamy, u končetin měkké tkáně, štítnou žlázu a oblast retroperitonea, pánve a břicha. U hrudníku jsou to nejvíce pleurální výpotky. Pomocí USG můžeme u kojenců vyšetřit i mozek, dokud nejsou fontanely uzavřeny. Dopplerova jevu využíváme, když chceme studovat karotické, renální, intrakraniální a končetinové tepny. U žilního systému k diagnostikování trombóz v končetinových nebo pánevních žilách a zobrazení portálního řečiště. (9)

Echokardiografie je nepostradatelnou zobrazovací metodou k vyšetření srdce. Nezastupitelnou funkci má ultrazvuk v prenatální diagnostice a je také přijatelnou metodou v diagnostice pro řízení drenáží a punkcí. Ultrazvuk je neinvazivní, výjimku tvoří endosonografické metody. Snadno se udělá znovu. Vyšetření není drahé a můžeme ho provést i u ležících pacientů. Mezi nevýhody řadíme nemožnost zobrazit všechny struktury. Záleží také na zkušenostech lékaře. Nežádoucí účinky ultrazvuk nemá, ale při vyšetření a monitorování plodu se doporučuje jen nezbytně nutná doba. (9)

## 5 MAGNETICKÁ REZONANCE

Magnetická rezonance je neinvazivní vyšetřovací metoda. Od konce 70. let se začala využívat v medicíně. Postupem času se stala nenahraditelnou diagnostickou zobrazovací metodou používanou v lékařství. Název „magnetická rezonance“ je odvozen od nukleární magnetické rezonance. Nukleární magnetická rezonance je metoda, která vznikla na odlišných vlastnostech jader atomů různých prvků a je používána v analytické chemii. Je nazývána také nukleární magnetickou spektroskopií. Díky postupnému rozvoji výpočetní techniky se magnetická rezonance zařadila mezi rutinní diagnostické zobrazovací metody současné medicíny. (13)

### 5.1 Princip magnetické rezonance

Magnetická rezonance vychází ze vzájemného působení jader atomů, které mají magnetický moment s vnějším magnetickým polem. Jaderný spin jader spouští atomů ( $^31\text{P}$ ,  $^{13}\text{C}$ ), které se chovají jako magnetické dipóly a mají dva typy stavů (nízkoenergetický a vysokoenergetický). Jádra se orientují buď po směru, nebo proti směru magnetického pole. Pokud mezi nízkoenergetickým a vysokoenergetickým dojde ke změně v radiofrekvenčním pásmu, je to doprovázeno pohlcením nebo vyzářením energie. U intenzity vnějšího magnetického pole platí přímá úměrnost s frekvencí vyzářené energie a excitovanými jádry. (14)

Poměr mezi frekvencí a vnějšího magnetického pole závisí na druhu jádra, které rezonuje. Rezonanční frekvence je modulována stínícími účinky elektronů, které jsou malé a pohybují se okolo jader. Držitelem elektrického náboje je elektron, který se pohybuje a tvoří magnetické pole okolo sebe, které moduluje zevní magnetické pole. Tyto malé odlišnosti rezonanční frekvence protonů v odlišných molekulách se používají v MR spektroskopii. (14)

Po exponování magnetického pole, které je silné a vnější se uskuteční dvě změny. Dochází k vyrovnání magnetických momentů. Magnetické momenty se vyrovnají s vnějším magnetickým polem. Proton se poté nachází ve kvantovém stavu. Jsou dva typy vektoru magnetického momentu. Paralelně – není to toliko energeticky náročný stav a antiparalelně – energeticky náročný stav. Protony kromě rotačního pohybu vykonávají také pohyb precesní. Precesní pohyb si můžeme představit jako pohyb po plášti kužele. (14)

Úhlová frekvence precedujícího protonu je nazývána Larmorovou frekvencí. Jsou dva faktory, na kterých je závislá Larmorova frekvence. Na tom, jak je intenzivní vnější magnetické pole a na typu atomového jádra. U vodíku H1 máme gyromagnetický poměr 42,58 MHz, to znamená, že v poli B0 1,5T odpovídá frekvence precesního pohybu vodíkových jader cca 64 MHz. Poté protony, které precedují společně s elektromagnetickým impulsem, rezonují na dané frekvenci. Název magnetická rezonance vznikl odtud. (14)

U každého protonu, který je precedující, se směr magnetického momentu v daném čase změní a protony se pohybují v odlišných fázích. Tímto dojde k vyrušení vzájemně jejich vlivu na vektor úhrnný magnetické tkáně v rovinách os x a y. Abychom byli schopni je změřit, je důležité vychýlit ho ze směru osy z do roviny xy. Získáme vychýlení, pokud přijatelnou formou doplníme energii například radiofrekvenčními impulzy. (14)

*„Radiofrekvenční pulz způsobil absorpci energie jádru, která přejdou do excitovaného stavu. Jádra se mohou vrátit do základního stavu tím, že předají jejich přebytečnou energii do okolí, které je nazýváno lattice (mřížka). Proces lze zjednodušeně vyjádřit jako skutečnost, že vychýlení vektorů o 90° následuje zotavovací fáze, která vede k obnově původního stavu. Mírou rychlosti zotavení této longitudinální magnetizace je relaxační čas T1 (nazýván také jako spin – lattice). **Definice T1 relaxačního času je doba, která je nutná k zotavení 63% původní longitudinální magnetizace**“.* (11) (str. 55)

*„Proces T2 relaxace popisuje zánik transverzální magnetizace způsobený deflací magnetických momentů jednotlivých spinů a ztrátu jejich fázové koherence. V biologických tkáních tvoří největší příspěvek k T2 relaxaci statická magnetická pole sousedních protonů. Mírou ztráty signálu v důsledku interakci mezi dipóly a jejich tkáňovým prostředím je relaxační čas T2 (spin – spin). **T2 relaxační čas je pokles transverzální magnetizace z maxima na 37% původní hodnoty**“.* (11) (str. 55, 56)

### **5.1.1 Bezpečnost práce na magnetické rezonanci**

Je zjištěné, že statické magnetické pole nemá na lidský organismus žádný nepříznivý vliv. U magnetické rezonance není použito záření. Problém můžeme shledat u kovové náhrady. Mohou zavinit popálení tkáně v jejich okolí. Také je velmi důležité odložit elektronické přístroje. Elektronickými přístroji myslíme například naslouchátko nebo kovový můstek. Mezi absolutní kontraindikaci je zařazen kardiostimulátor. (15)

### **5.1.2 Radiofrekvenční cívky magnetické rezonance**

Cívky jsou součástí konstrukce magnetické rezonance. Dělíme je na gradientové, volumové, vyrovnávací a povrchové. (13)

### **5.1.3 Volumové cívky**

Vytvářejí kruh kolem těla vyšetřovaného pacienta. Volumové cívky vysílají elektromagnetické impulzy protonů. Protony excitují z paralelního do antiparalelního stavu. Mohou nám také posloužit jako přijímací aparát pro signály, které vyjdou z vyšetřovaných tkání. (13)

### **5.1.4 Gradientové cívky**

Pomáhají tvořit přídatná magnetická pole. Také získávají informace o prostoru a informují nás o vlastnostech protonů a jejich rozložení ve zkoumané tkáni. (13)

### **5.1.5 Vyrovnávací cívky**

Jsou zde proto, že potřebujeme hodnotně zobrazit struktury, které jsme vyšetřili. Je také důležitá perfektní homogenita. Nehomogenitu v magnetickém poli vyrovnávají tyto cívky. (13)

Další cívky nazýváme povrchové cívky, které přikládáme přímo na pacienta. Zachycují signály, které vyjdou z vyšetřovaných tkání. Zachycené signály vylepšují poměr mezi signálem a šumem a zlepšují kvalitu zobrazení. (13)



### **5.1.6 Kontrastní látky používané k vyšetření magnetickou rezonancí**

K vyšetření magnetickou rezonancí jsou využívány kontrastní látky na podkladě gadolinia. Gadolinium je paramagnetické a zkracuje relaxační časy. Má toxické vlastnosti, a proto jsou vázány cheláty (Gd – DTPA). (16)

Chemická sloučenina je vytvořena želatinovou makromolekulou. Kvůli tomu KL nevnikne do buněk, ale cirkuluje pouze v krevním řečišti. Při normálních podmínkách neprojde přes hematoencefalickou bariéru, výjimkou je onemocnění. Poté projde přes porušenou bariéru do jemných piálních tepen. (16)

V jednotkách mol udáváme koncentraci. Normální dávkování je 0,2 ml/kg váhy, nejčastěji v podaném množství 10 – 15 ml. Lepší a modernější KL je (Gadovist), u kterého stačí podat 0,1 ml/kg váhy v celkovém množství 7 ml. (16)

KL je podávána nejčastěji v neuroradiologii. Nejvíce u afekcí mozku, ale také u páteře a páteřního kanálu. Dále je podávána v kontrastní MR angiografii. (16)

## **6 POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE**

Pozitronová emisní tomografie je medicínské vyšetření, které se začalo využívat až od 90. let minulého století. Vyšetření je nepostradatelné v tom, že zobrazí odlišné tkáně na bázi jejich rozdílného metabolismu. Nejčastěji se používá v onkologii, ale i v kardiologii nebo neuroradiologii. (17)

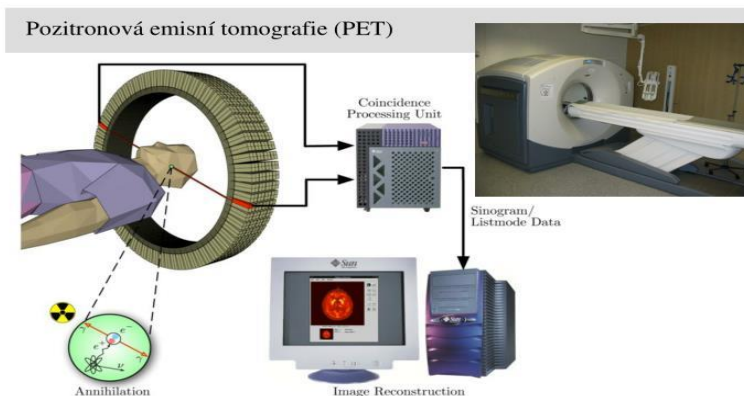
### **6.1 Princip Pozitronové emisní tomografie**

Jak už bylo řečeno v kapitole číslo šest, pozitronová emisní tomografie zobrazuje různé tkáně na principu schopnosti akumulace radioaktivní látky, která byla podána pacientovi. U PETu je v současné době nejvíce aplikovanou radioaktivní látkou molekula glukózy. Buňky lidského těla využívají tento cukr k výrobě energie. V této molekule glukózy, která se používá při vyšetření, je radioaktivní izotop fluoru <sup>18</sup>F. (17)

PET používá snímání  $\gamma$  záření vznikající anihilací  $\beta^+$  přeměny. Přeměna je u radionuklidů s nadbytkem protonů. Fotony  $\gamma$  záření se od sebe odrazí pod úhlem  $180^\circ$ , a poté jsou detekovány. Nazýváme to koincidenčním snímáním. Koincidenční snímání znamená, že v daném okamžiku vzniknou dva záznamy. Detektory se nachází po celém obvodu gantry. Gantry je nepohyblivé a detektory nevykonávají rotační pohyb kolem vyšetřovaného pacienta. PET scanner nabírá data v průběhu akvizice ze všech projekcí a současně je používána elektronická kolimace. V průběhu akvizice se snímáním nabere početné množství souřadnic koincidenčních přímků (v řádech miliónů). (10)

Z přímkových průmětů koincidenčních míst získáme s pomocí počítačové rekonstrukce obrazy příčných řezů. Řezy jsou v různých úhlech, 3D obrazy získáme z množiny transverzálních řezů pomocí počítačové reorientace. Větší hustotu krystalů obsahují detektory využívané u PET. Je to rozdíl oproti běžně používanému NAI(Tl) při SPECTu. Je vyroben na základě lutecia, protože vlastní vyšší senzitivitu pro záření o vysoké energii (511 keV). (10)

Obrázek 1: Pozitronová emisní tomografie (PET)



Zdroj: [www.slideserve.com](http://www.slideserve.com)

# **PRAKTICKÁ ČÁST**

## **7 METODIKA PRÁCE**

K výzkumnému šetření byl použit vzorek respondentů, kteří nepracují ve zdravotnictví. Vzorek byl získán od laické veřejnosti na jižním Plzeňsku. Laickou veřejnost jsme rozdělili do tří věkových skupin a dalším kritériem bylo pohlaví respondentů.

Praktická část naší bakalářské práce obsahuje kvantitativní výzkum. Jako forma výzkumného šetření byl použit dotazník. Po zpracování dotazníku jsme ho rozdali laické veřejnosti. Dotazník obsahoval čtrnáct uzavřených otázek, které se týkaly okruhů, jako jsou prevence, preventivní vyšetření u jednotlivých lékařů, screeningových vyšetření a diagnostických zobrazovacích metod. Další otázky se týkaly možných nežádoucích účinků zobrazovacích metod a poslední částí výzkumného šetření bylo zjistit, kde a od koho laická veřejnost nejvíce zjišťuje informace o preventivních vyšetření pomocí diagnostických zobrazovacích metod.

### **7.1 Analýza výsledků**

Do výzkumného šetření se zapojilo 160 respondentů, zpětné informace jsme obdrželi od 150 z nich. Výzkum probíhal v období od 1. 11. 2015 do 18. 12. 2015. Získaná data byla zpracována pomocí grafů v MS Excel, které jsou uvedeny v procentech u jednotlivých věkových kategorií.

## **8 CÍLE PRÁCE**

Cíle práce máme tři:

C1: Zjistit informovanost laické veřejnosti o nejčastěji využívaných diagnosticko-zobrazovacích metodách.

C2: Zjistit zda laická veřejnost je dostatečně informována o primární prevenci.

C3: Zjistit informovanost laické veřejnosti o možných nežádoucích účincích diagnosticko- zobrazovacích metod.

## **9 PŘEDPOKLADY**

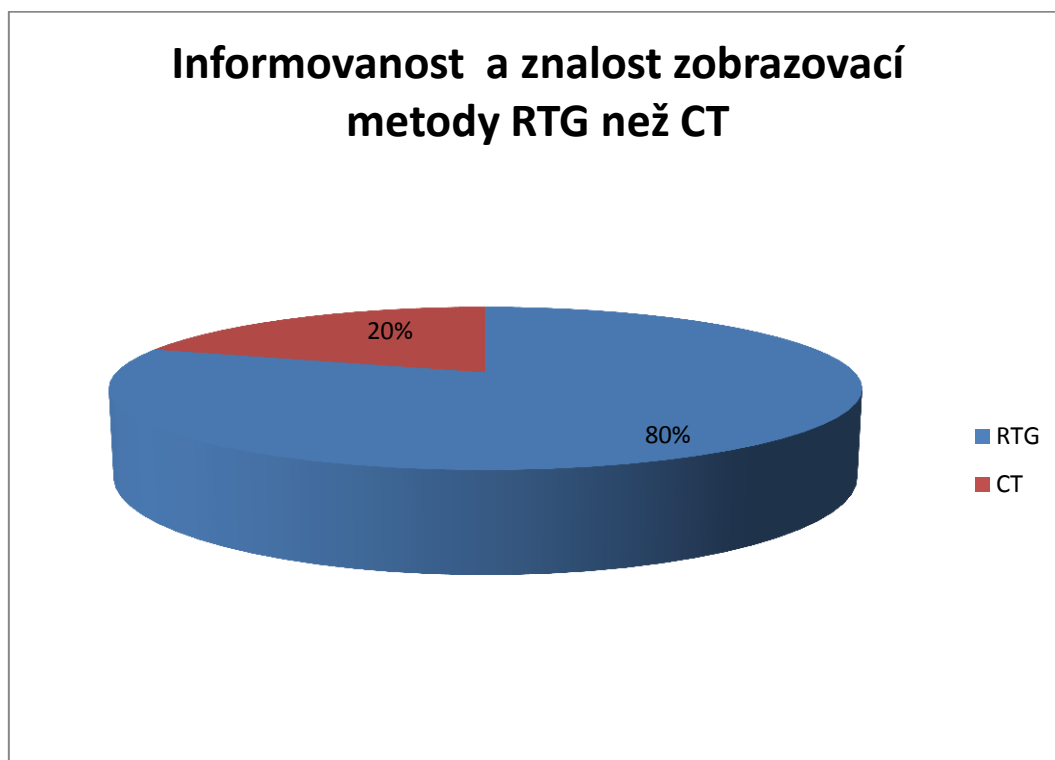
P1: Předpokládáme, že laická veřejnost bude mít znalosti a informace o diagnosticko- zobrazovací metodě RTG než CT.

P2: Předpokládáme, že laická veřejnost nemá informace o možných nežádoucích účincích rtg záření na lidský organismus.

P3: Ženy jsou více informovány o preventivních prohlídkách než muži.

**P1: Předpokládáme, že laická veřejnost bude mít znalosti a informace o diagnosticko- zobrazovací metodě RTG než CT.**

Graf 1: Informovanost a znalost zobrazovací metody RTG než CT?

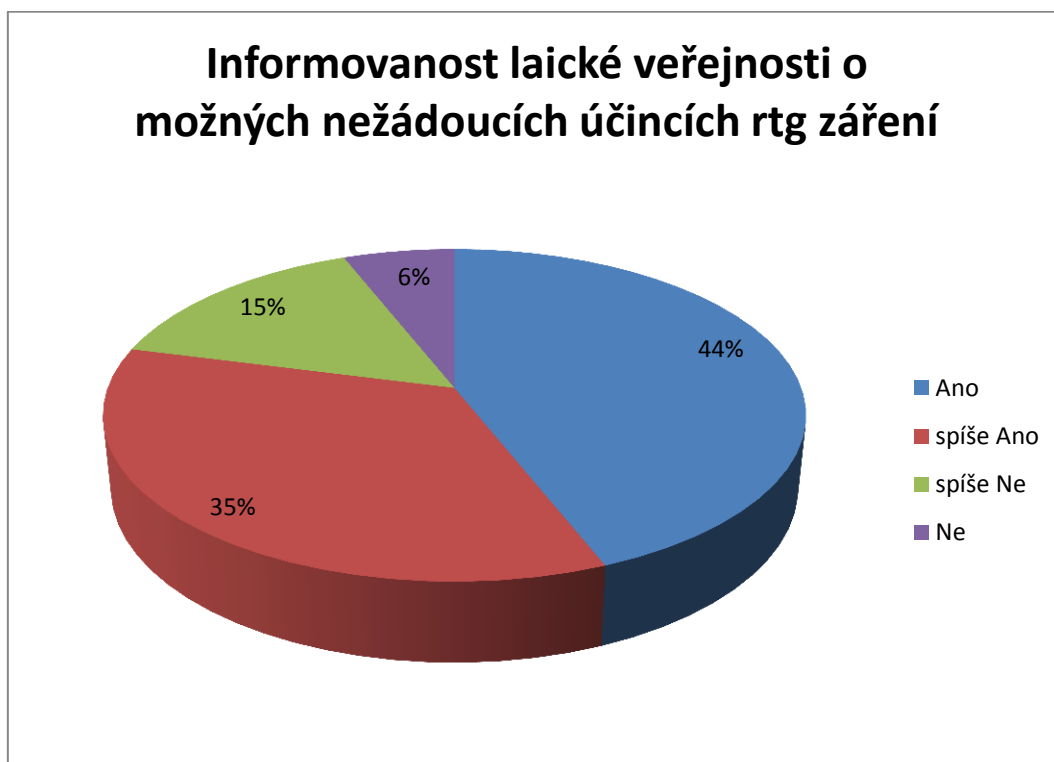


Zdroj: vlastní

U předpokladu č. 1 se nám podle výsledků potvrdilo, že laická veřejnost má větší vědomosti o diagnostické zobrazovací metodě RTG než CT a že rentgen je nejvíce využíván v radiodiagnostice. Výsledný poměr je 80% ku 20%.

**P2: Předpokládáme, že laická veřejnost nemá informace o možných nežádoucích účincích rtg záření na lidský organismus.**

Graf 2: Informovanost laické veřejnosti o možných nežádoucích účincích rtg záření?



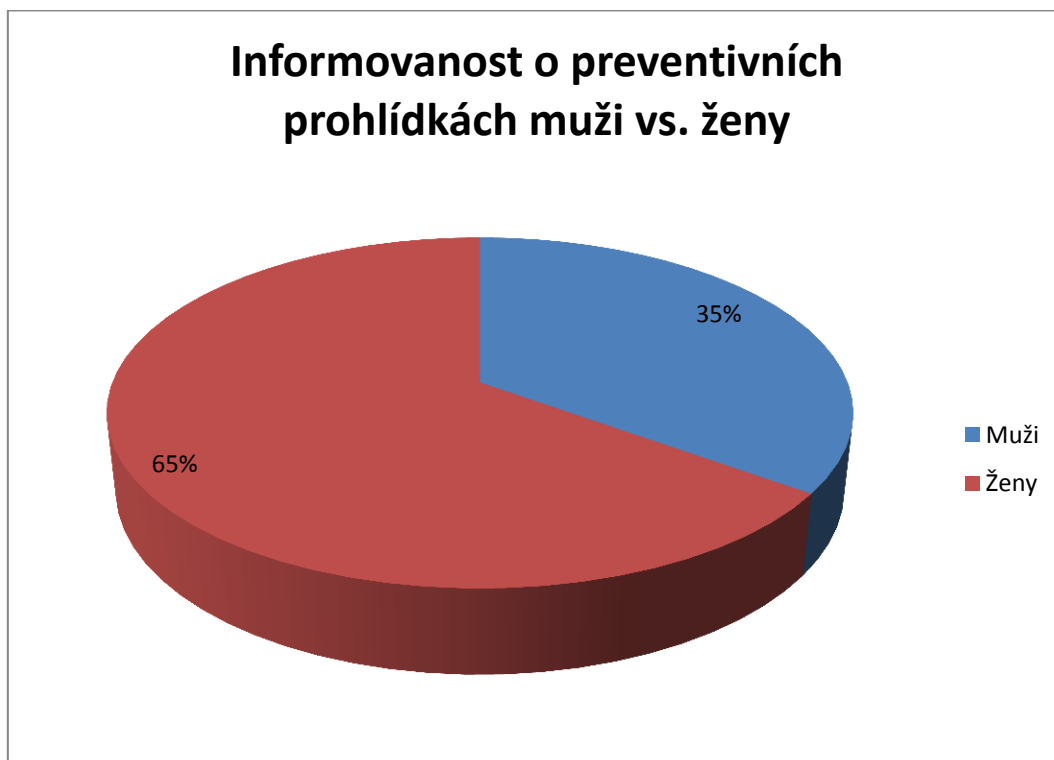
Zdroj: vlastní

Předpoklad č. 2 se nepotvrdil. Výsledky dopadly následovně: 44% respondentů odpovědělo na otázku, zda rentgenové záření má nežádoucí účinky „Ano“ a 35% a „Spíše Ano“. „Spíše ne“ odpovědělo 15% respondentů a „Ne“ jen 6% respondentů.



**P3: Ženy jsou více informovány o preventivních prohlídkách než muži.**

Graf 3: Informovanost o preventivních prohlídkách muži vs. Ženy?



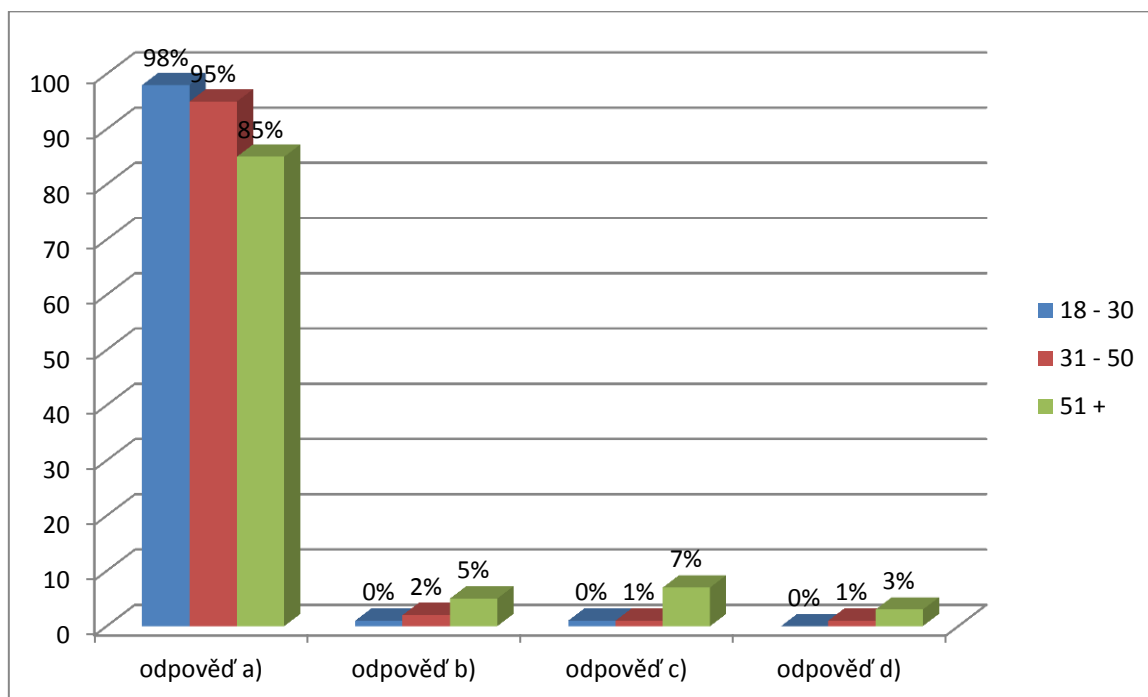
Zdroj: vlastní

Předpoklad č. 3 se potvrdil. Z výsledků se zjistilo, že ženy více znají preventivní vyšetření a jsou více informovány o tom v jakých termínech navštěvovat lékaře. Výsledný poměr je 65% ku 35%.

Otázka číslo. 1

### 1. Co si představujete pod pojmem prevence?

Graf 4: Co si představujete pod pojmem prevence?



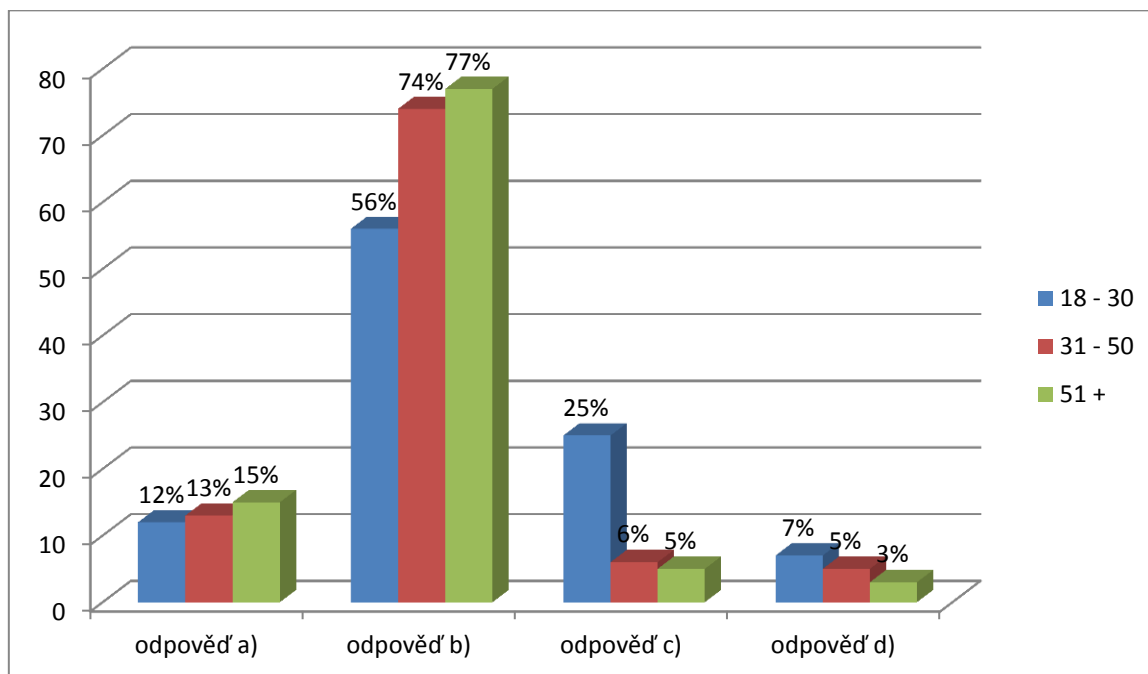
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 1 označilo správnou odpověď a) „podpora zdravého životního stylu, preventivních vyšetření a potlačení rizikových faktorů“ 98% respondentů 18 – 30, 95% respondentů 31 – 50 a 85% respondentů 51 +. Odpověď b) „věnuje se stádiím zhoubných nádorů“ označilo 2% respondentů 31 – 50 a 5% respondentů 51 +. Odpověď c) „zabývá se léčbou zhoubných nádorů“ označilo 1% respondentů 31 – 50 a 7% respondentů 51 +. Odpověď d) „věnuje se alternativní medicíně“ označilo 1% respondentů 31 – 50 a 3% respondentů 51 +.

Otázka č. 2

## 2. V jakém intervalu byste měli absolvovat preventivní prohlídku u praktického lékaře?

Graf 5: V jakém intervalu byste měli absolvovat preventivní prohlídku u praktického lékaře?



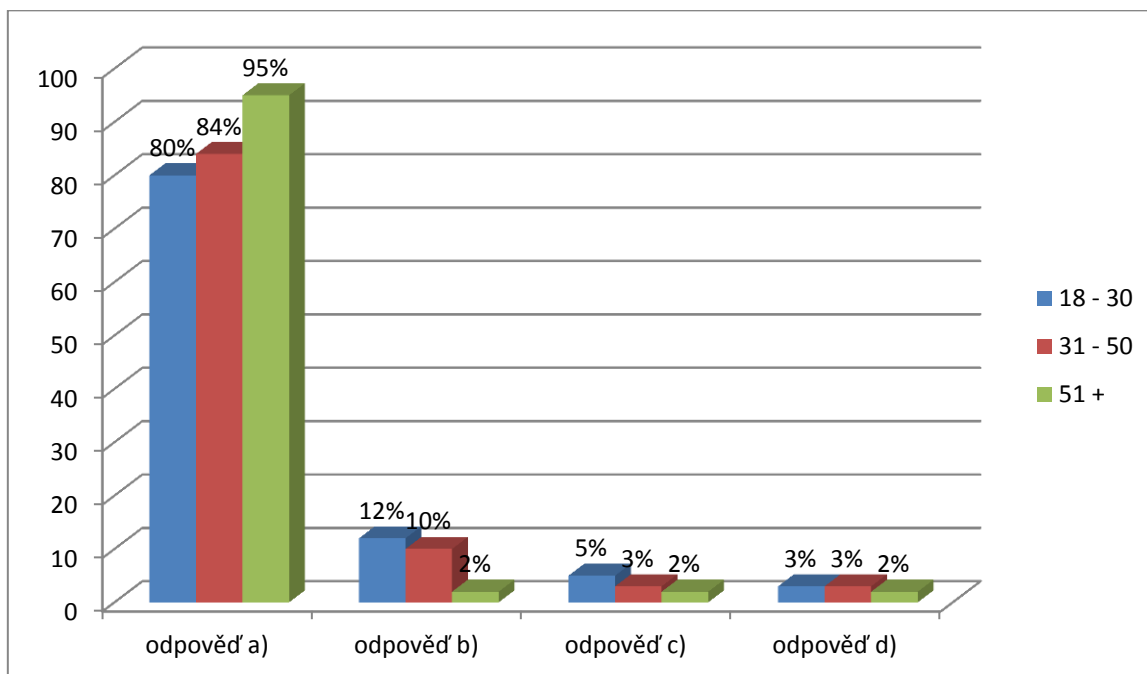
Zdroj: vlastní

U druhé otázky označilo správnou odpověď b) „jedenkrát za dva roky“ 56% respondentů 18 – 30 let, 74% respondentů 31 – 50 a 77% respondentů 51 +. Odpověď a) „každý rok“ označilo 12% respondentů 18 – 30, 13% respondentů 31 – 50 a 15% respondentů 51 +. Odpověď c) „dvakrát během dvou let“ označilo 25% respondentů 18 – 30, 6% respondentů 31 – 50 a 5% respondentů 51 +. Odpověď d) „jedenkrát za tři roky“ označilo 7% respondentů 18 – 30, 5% respondentů 31 – 50 a 3% respondentů 51 +.

Otázka č. 3

### 3. Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měli navštívit zubního lékaře?

Graf 6: Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měli navštívit zubního lékaře?



Zdroj: vlastní

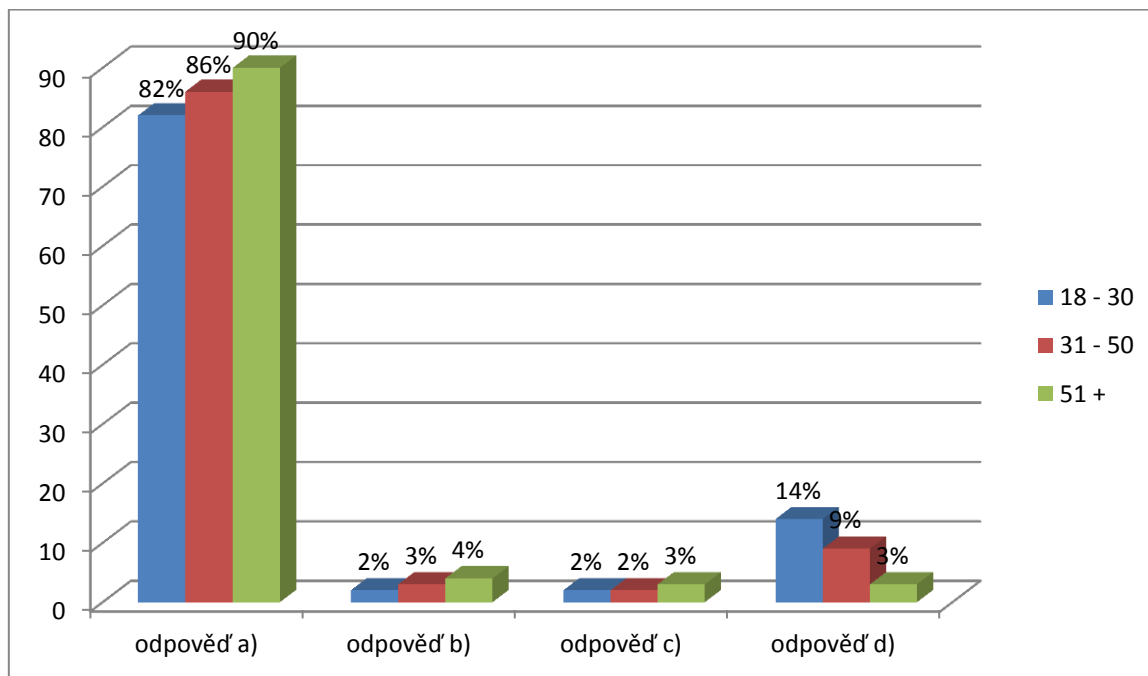
U otázky číslo 3. označilo správnou odpověď a) „*dvakrát ročně*“ 80% respondentů 18 – 30 let, 90% respondentů 31 – 50 let a 95% respondentů 51 +. Odpověď b) „*jedenkrát ročně*“ označilo 12% respondentů 18 – 30, 10% respondentů 31 – 50 a 2% respondentů 51 +. Odpověď c) „*dvakrát během dvou let*“ označilo 5% respondentů 18 – 30, 3% respondentů 31 – 50 a 2% respondentů 51 +. Odpověď d) „*jedenkrát za dva roky*“ označilo 3% respondentů 18 – 30, 3% respondentů 31 – 50 a 2% respondentů 51 +.

Otázka č. 4

**4. Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měla navštívit gynekologa?**

*(pozn. v případě, že jste muž, pokračujte na další otázku)*

Graf 7: Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měla navštívit gynekologa?



Zdroj: vlastní

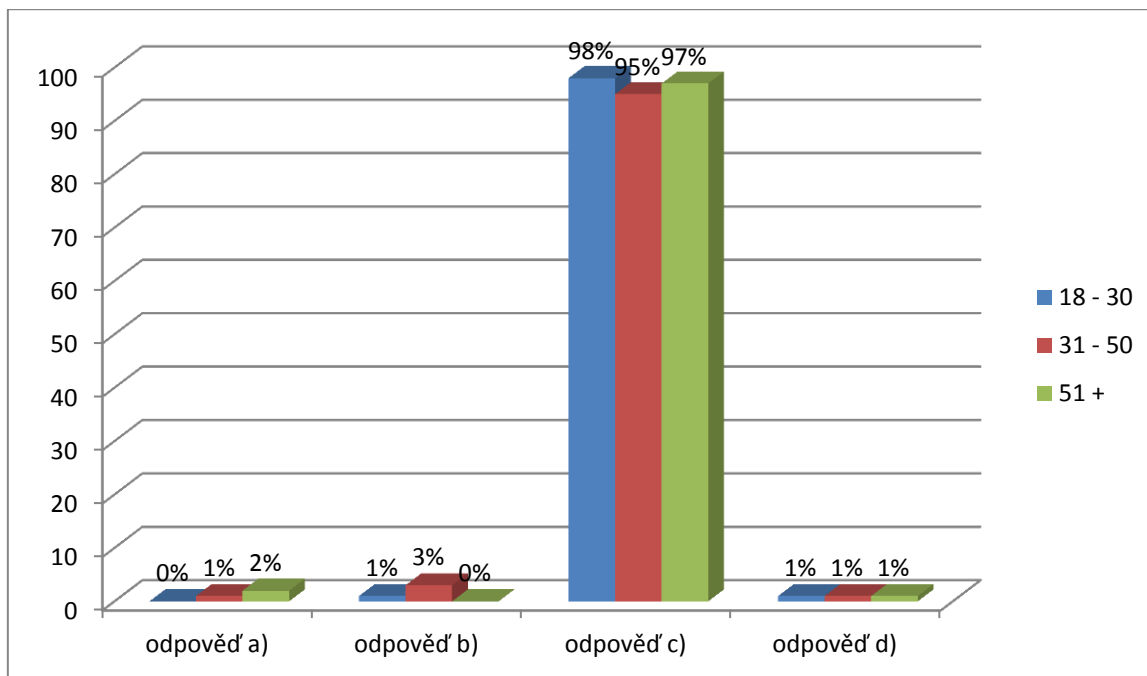
U otázky číslo 4. Označilo správnou odpověď a) „jedenkrát za rok“ 82% respondentek 18 – 30 let, 86% respondentek 31 – 50 let a 91% respondentek 51 +. Odpověď b) „dvakrát za rok“ označilo 2% respondentek 18 – 30, 3% respondentek 31 – 50 a 4% respondentek 51 +. Odpověď c) „jedenkrát za dva roky“ označilo 2% respondentek 18 – 30, 2% respondentek 31 – 50 a 3% respondentek 51 +. Odpověď d) „dvakrát během dvou let“ označilo 14% respondentek 18 – 30, 9% respondentek 31 – 50 a 3% respondentek 51 +.

Otázka č. 5

**5. Co si představujete pod názvem mamografický screening?**

**(screening je vyšetření, které má za úkol časně odhalení onemocnění)**

Graf 8: Co si představujete pod názvem mamografický screening?



Zdroj: vlastní

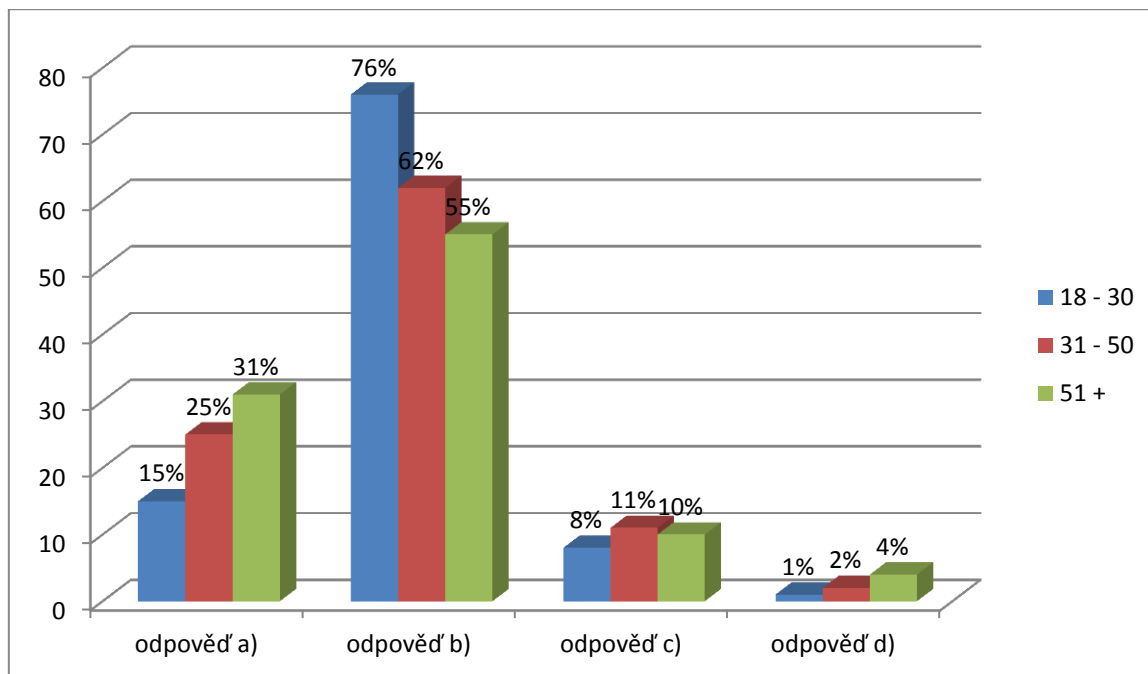
U otázky číslo 5. označilo správnou odpověď c) „*vyšetření prsu*“ 98% respondentů 18 – 30 let, 95% respondentů 31 – 50 let a 97% respondentů 51 +.

Otázka č. 6

## 6. Co si představujete pod názvem kolorektální screening?

(screening je vyšetření, které má za úkol časně odhalení onemocnění)

Graf 9: Co si představujete pod názvem kolorektální screening?



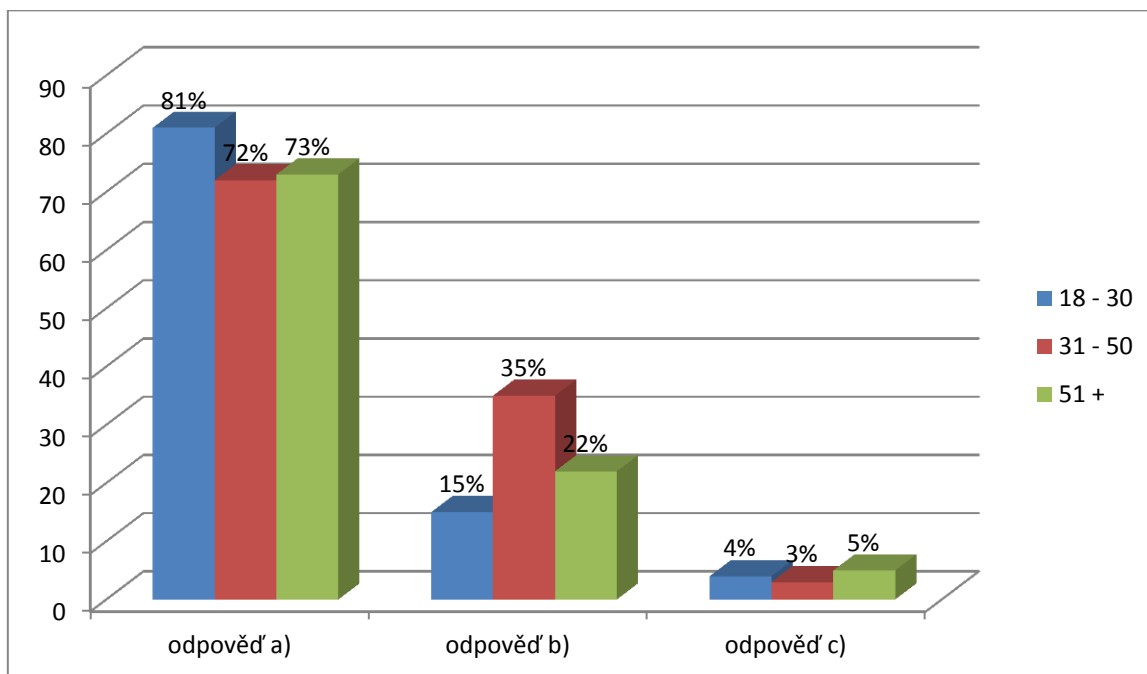
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 6. označilo správnou odpověď b) „*vyšetření tlustého střeva a konečníku*“ 76% respondentů 18 – 30 let, 62% respondentů 31 – 50 let a 55% respondentů 51 +. Odpověď a) „*vyšetření žaludku*“ označilo 15% respondentů 18 – 30, 25% respondentů 31 – 50 a 31% respondentů 51 +. Odpověď c) „*vyšetření oka*“ označilo 8% respondentů 18 – 30, 11% respondentů 31 – 50 a 10% respondentů 51 +. Odpověď d) „*vyšetření srdce*“ označilo 1% respondentů 18 – 30, 2% respondentů 31 – 50 a 4% respondentů 51 +.

Otázka č. 7

**7. O jaké diagnostické zobrazovací metodě v radiodiagnostice se domníváte, že patří mezi nejčastěji používané?**

Graf 10: O jaké diagnostické zobrazovací metodě v radiodiagnostice se domníváte, že patří mezi nejčastěji používané?



Zdroj: vlastní

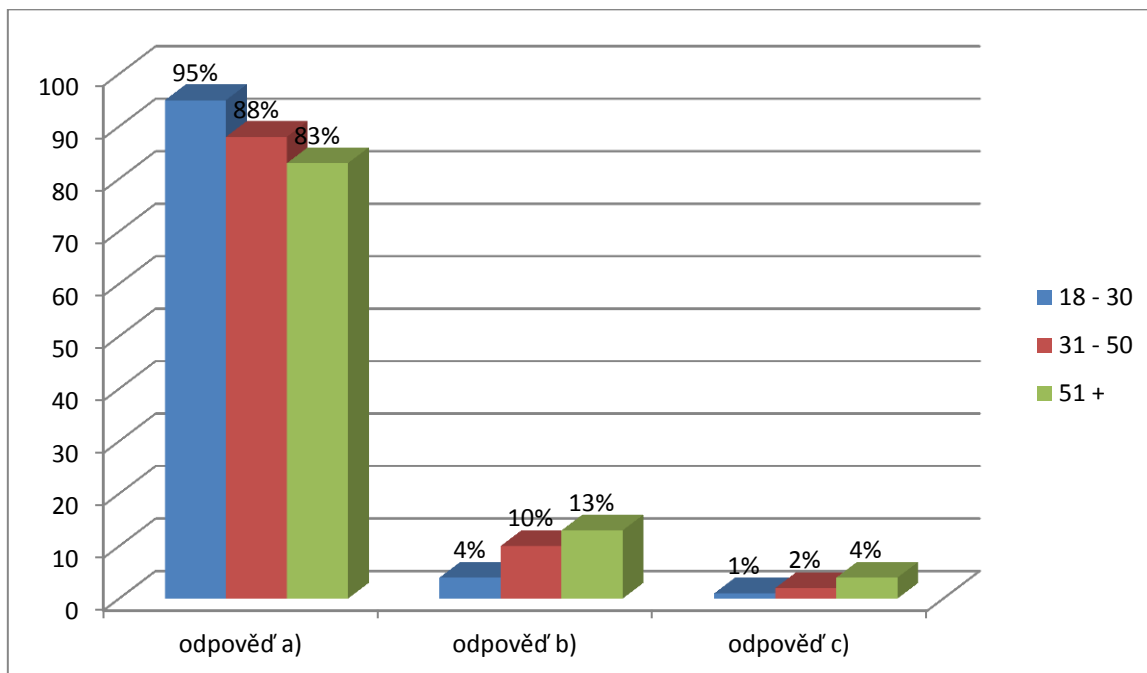
U otázky číslo 7. označilo správnou odpověď a) „Rentgen“ 81% respondentů 18 – 30 let 72% respondentů 31 – 50 let a 73% respondentů 51 +. Odpověď b) „CT“ označilo 15% respondentů 18 – 30, 35% respondentů 31 – 50 a 22% respondentů 51 +. Odpověď c) „Magnetická rezonance“ označilo 4% respondentů 18 – 30, 3% respondentů 31 – 50 a 5% respondentů 51 +.



Otázka č. 8

## 8. Rentgenové vyšetření je?

Graf 11: Rentgenové vyšetření je?



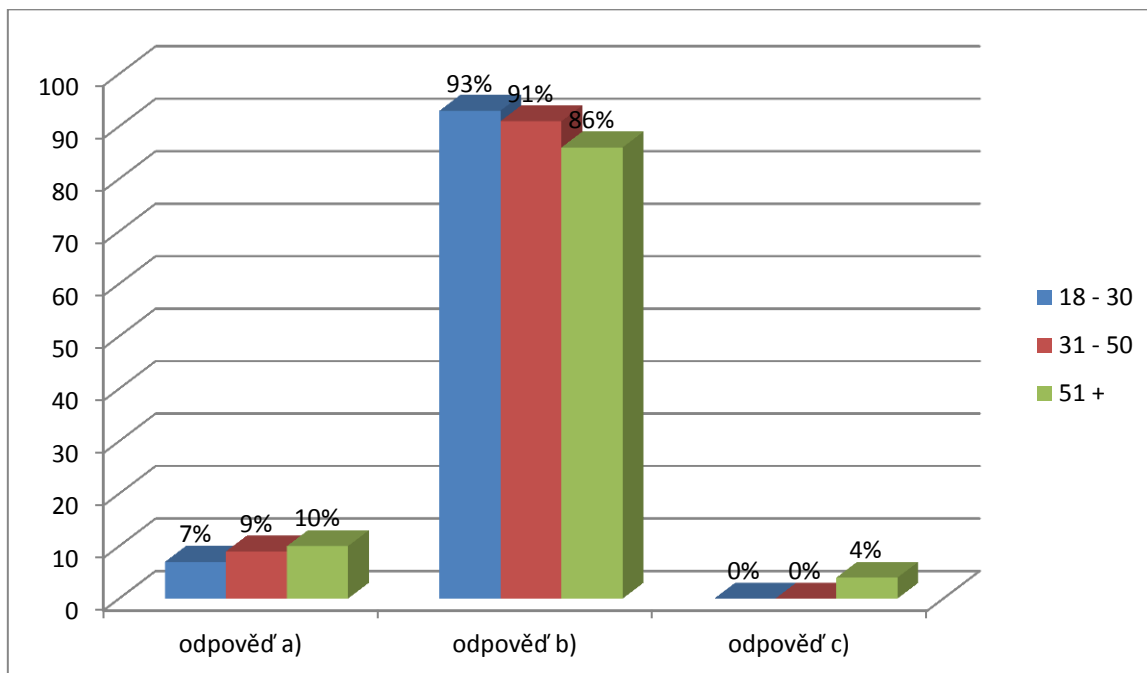
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 8. označilo správnou odpověď a) „vyšetření rentgenovým zářením, které proniká tělem pacienta, kde se vstřebává a rozptyluje a pomocí detektoru se vytvoří rentgenový snímek“ 95% respondentů 18 – 30, 88% respondentů 31 – 50 a 83% respondentů 51 +. Odpověď b) „rentgenové vyšetření se provádí pomocí magnetického pole“ označilo 4% respondentů 18 – 30, 10% respondentů 31 – 50 a 13% respondentů 51 +. Odpověď c) „rentgenové vyšetření je velmi obtížné a proto se dělá velmi zřídka“ označilo 1% respondentů 18 – 30, 2% respondentů 31 – 50 a 4% respondentů 51 +.

Otázka č. 9

## 9. CT vyšetření je?

Graf 12: CT vyšetření je?



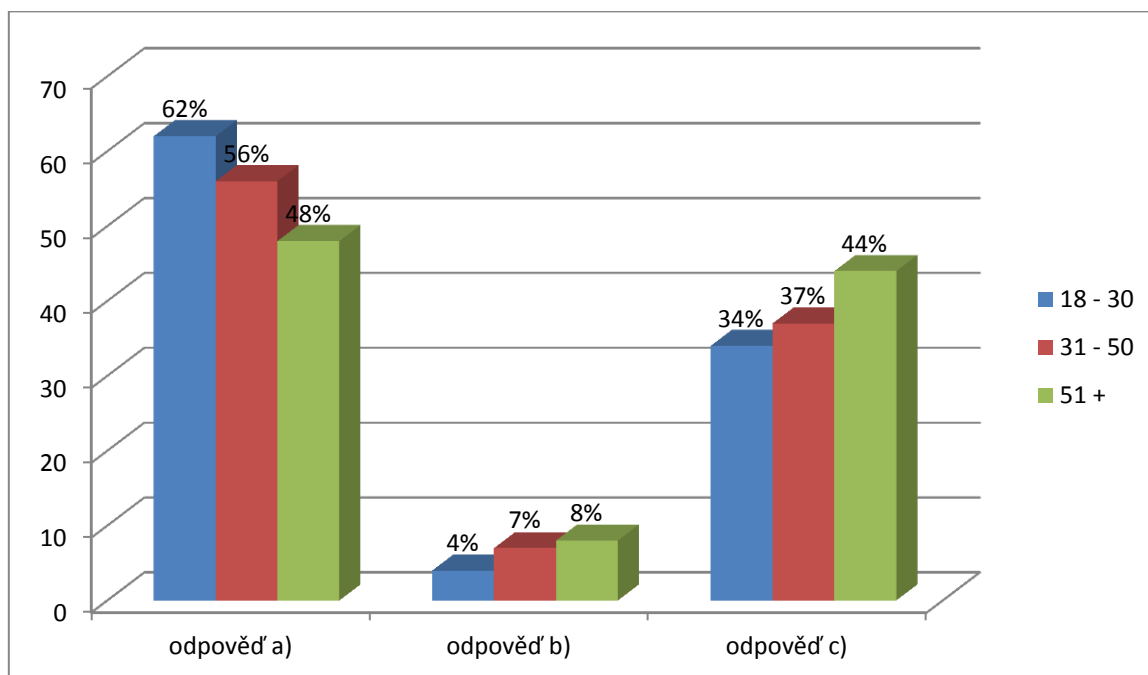
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 9. Označilo správnou odpověď b) „vyšetření kombinuje rentgenové záření s počítačem, zobrazí nám tělo ve třech rovinách a snímky jsou zpracovány v těch nejmenších detailech“ 93% respondentů 18 – 30. 91% respondentů 31 – 50 a 86% respondentů 51 +. Odpověď a) „vyšetření pomocí magnetického pole“ označilo 7% respondentů 18 – 30, 9% respondentů 31 – 50 a 10% respondentů 51 +. Odpověď c) „vyšetření využívá galaktického záření“ označilo pouze 4% respondentů 51 +.

Otázka č. 10

## 10. Magnetická rezonance je?

Graf 13: Magnetická rezonance je?



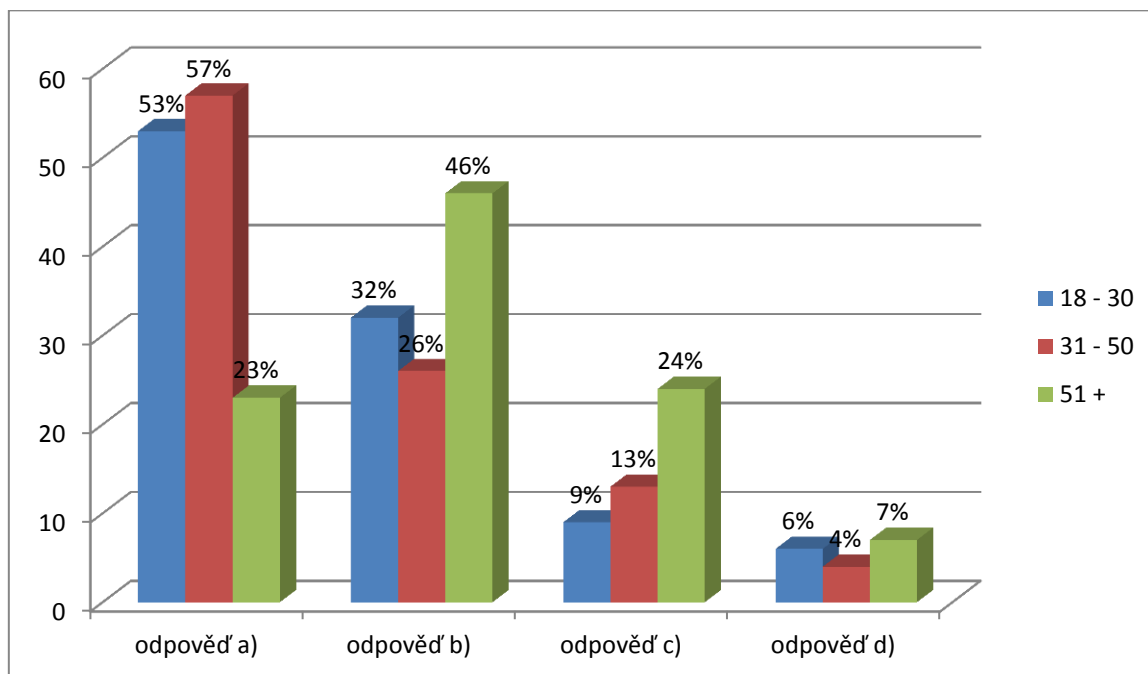
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 10. označilo správnou odpověď a) „je vyšetření, které využívá magnetického pole“ 62% respondentů 18 – 30, 56% respondentů 31 – 50 a 48% respondentů 51 +. Odpověď b) „vyšetření, při kterém se také používá rentgenové záření“ označilo 4% respondentů 18 – 30, 7% respondentů 31 – 50 a 8% respondentů 51 +. Odpověď c) „vyšetření, při kterém se kombinuje záření s magnetickým polem“ označilo 34% respondentů 18 – 30, 37% respondentů 31 – 50 a 44% respondentů 51 +.

Otázka č. 11

**11. Myslíte si, že časté opakování rentgenového vyšetření může mít na lidský organismus nežádoucí účinky?**

Graf 14: Myslíte si, že časté opakování rentgenového vyšetření může mít na lidský organismus nežádoucí účinky?



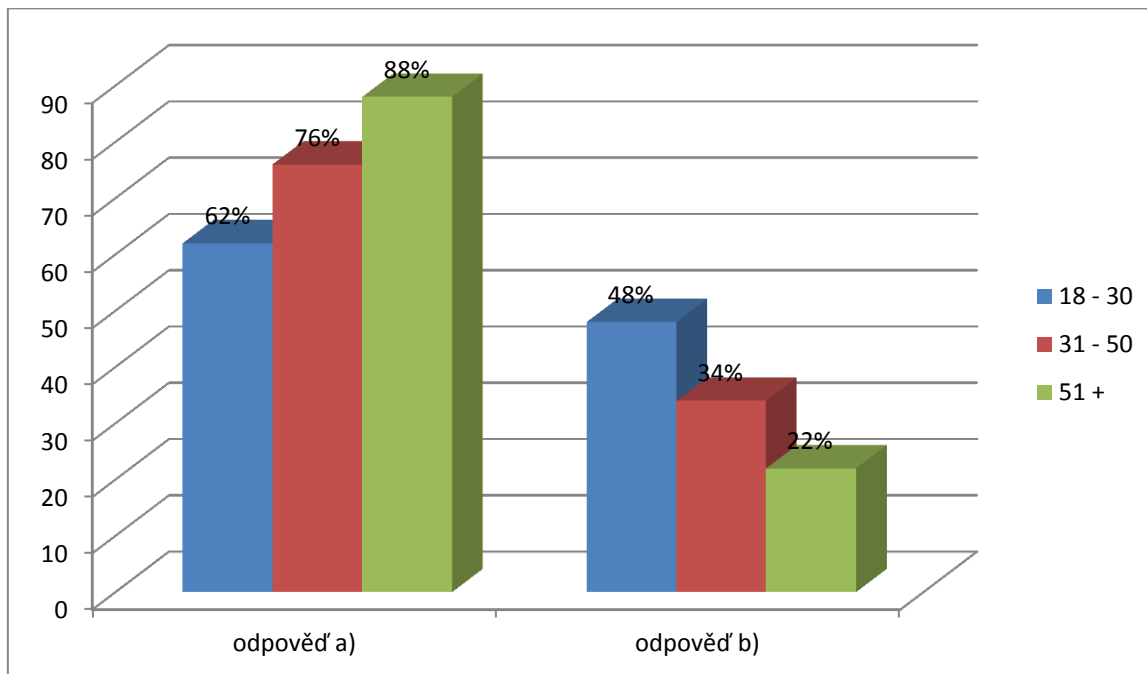
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 11. označilo správné odpovědi a) „Ano“ a b) „spíše Ano“ 85% respondentů 18 – 30, 83% respondentů 31 – 50 a 69% respondentů 51 +. Odpověď c) „Spíše Ne“ označilo 9% respondentů 18 – 30, 13% respondentů 31 – 50 a 24% respondentů 51 +. Odpověď d) „Ne“ označilo 6% respondentů 18 – 30, 4% respondentů 31 – 50 a 7% respondentů 51 +.

Otázka č. 12

**12. Pokud máte nějaké kovové předměty v těle (např. kardiostimulátor) je možné podstoupit vyšetření magnetickou rezonancí?**

Graf 15: Pokud máte nějaké kovové předměty v těle (např. kardiostimulátor) je možné podstoupit vyšetření magnetickou rezonancí?



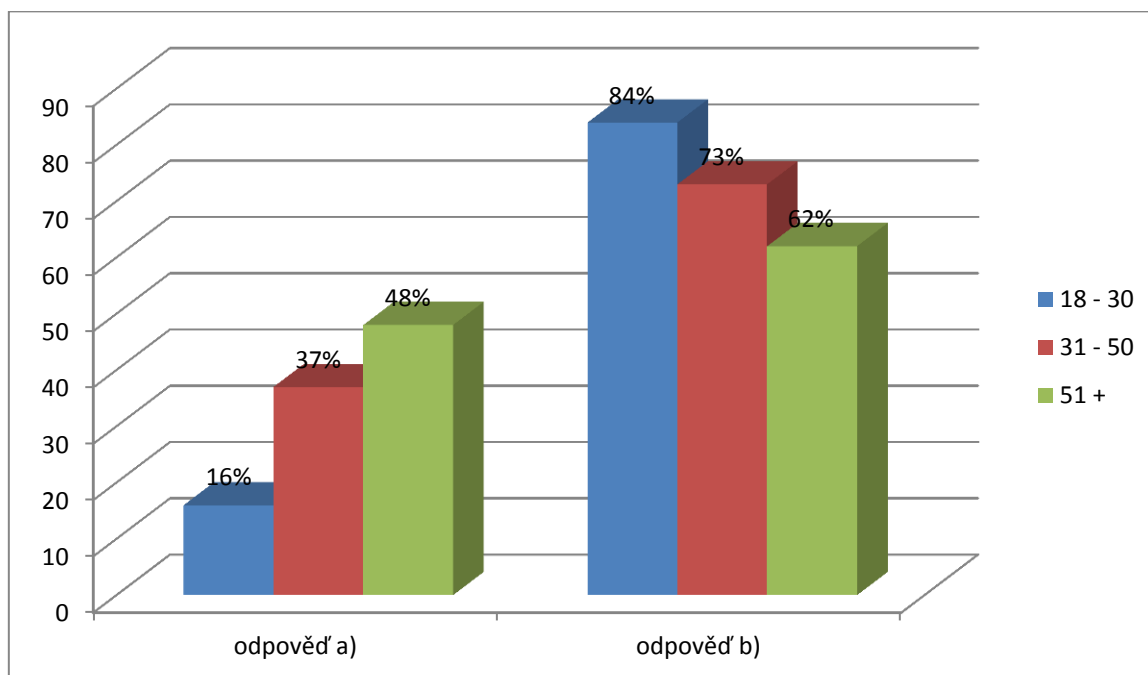
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 12. Označilo správnou odpověď b) „Ne“ 48% respondentů 18 – 30, 34% respondentů 31 – 50 a 22% respondentů 51 +. Odpověď a) „Ano“ označilo 62% respondentů 18 – 30, 76% respondentů 31 – 50 a 88% respondentů 51 +.

Otázka č. 13

### 13. Má vyšetření magnetickou rezonancí nějaké nežádoucí účinky?

Graf 16: Má vyšetření magnetickou rezonancí nějaké nežádoucí účinky?



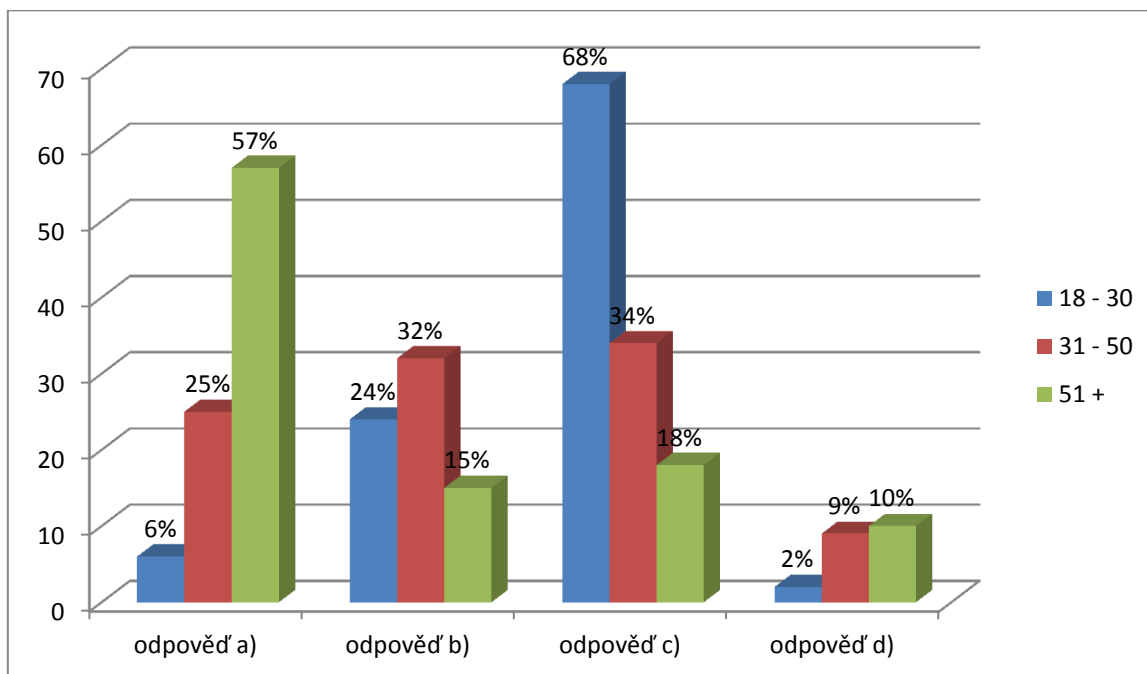
Zdroj: vlastní

U otázky číslo 13. označilo správnou odpověď b) „*Ne, magnetické pole nemá nežádoucí účinky, ale vyšetření je hlučné*“ 84% respondentů 18 – 30, 73% respondentů 31 – 50 a 62% respondentů 51 +. Odpověď a) „*Ano, magnetické pole může mít nežádoucí účinky na lidský organismus*“ označilo 16% respondentů 18 – 30, 37% respondentů 31 – 50 a 48% respondentů 51 +.

Otázka č. 14

#### 14. Od koho získáváte informace o preventivním vyšetření pomocí diagnostických zobrazovacích metod?

Graf 17: Od koho získáváte informace o preventivním vyšetření pomocí diagnostických zobrazovacích metod?



Zdroj: vlastní

U otázky číslo 14. označilo odpověď a) „od praktického lékaře“ 6% respondentů 18 – 30, 25% respondentů 31 – 50 a 57% respondentů 51 +. Odpověď b) „lékaře specialisty“ označilo 24% respondentů 18 – 30, 32% respondentů 31 – 50 a 15% respondentů 51 +. Odpověď c) „informace si zjišťuju sám“ označilo 68% respondentů 18 – 30, 34% respondentů 31 – 50 a 18% respondentů 51 +. Odpověď d) „od radiologického asistenta“ označilo 2% respondentů 18 – 30, 9% respondentů 31 – 50 a 10% respondentů 51 +.

## DISKUZE

Do výzkumu byla zahrnuta laická veřejnost. Dotazníky byly rozdány na jižním Plzeňsku. Dotazník vyplnilo 150 respondentů. Po analýze výsledků jsme zjistili informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách, o prevenci a preventivních vyšetřeních. Laickou veřejnost jsme rozdělili do tří věkových skupin.

U otázek prevence a preventivních vyšetření byla zjištěna vysoká míra informovanosti, o čemž svědčí následující výsledky průzkumu. Z výzkumu vyplývá, že drtivá většina odpověděla správně na otázky týkající se prevence a preventivních vyšetření, otázky týkající se četnosti pravidelnosti vyšetření. Je tedy velmi dobře, že laická veřejnost je dobře informována o preventivních vyšetřeních, přesto si myslíme, že jsou málo využívány a je třeba laickou veřejnost neustále informovat o těchto možnostech a o jejich přínosu.

Otázka číslo jedna, která mapuje znalost pojmu prevence, byla ve většině případů správně odpovězena, z čehož nám vyplynulo, že pojem prevence je mezi laickou veřejností široce rozšířen, tj. 98% respondentů 18 – 30 let, 95% respondentů 31 – 50 a 85% respondentů 51 +. Otázky číslo 2 až 6 jsme zaměřili na podvědomí, jak a kdy absolvovat preventivní prohlídky u vybraných odborníků a napohled o screeningových programech, které se provádí v České republice. U otázky dvě jsme se ptali v jakém intervalu navštěvovat praktického lékaře. Zde ukázala vysokou míru informovanosti střední a starší generace, ve věku 18 – 30 odpovědělo správně 56% respondentů, ve věkové skupině 31 – 50 let 74% respondentů a ve věkové kategorii 51 + odpovědělo správně 77%. Otázka tři se zaměřuje na četnost návštěv zubního lékaře. Zde se také ukázala velmi vysoká míra informovanosti. Správně zde odpovědělo 80% respondentů ve věku 18 – 30 let, 84% respondentů mezi roky 31 – 50 a 95% respondentů věkové skupiny 51 +. Otázku číslo čtyři jsme zaměřili na četnost návštěv gynekologického lékaře. Ženy potvrdily náš předpoklad a ukázaly se jako velmi dobře informované. Potvrdil se i náš předpoklad, že jsou více informovány o preventivních prohlídkách než muži. Správnou odpověď označilo 82% žen ve věku 18 – 30 let, 86% žen v kategorii 31 – 50 let a 90% žen 51 +. Otázka číslo pět se týkala mamografického screeningu, zde naprostá většina respondentů označila správnou odpověď, tj. 98% respondentů ve věku 18 – 30let, 95% respondentů věkové skupiny 31 – 50 a 97% respondentů v kategorii 51 +. Otázka šest se týkala dalšího screeningového vyšetření, a to kolorektálního.



U této otázky už výsledky nebyly tak přesvědčivé jako u mamografického screeningu. Správnou odpověď zde označilo 76% respondentů ve věku 18 – 30 let, 62% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 55% respondentů v kategorii 51 +. Zde jsme dospěli k závěru, že je potřeba laickou veřejnost stále informovat o možnosti absolvovat toto vyšetření.

V další části dotazníku jsme se věnovali základním zobrazovacím metodám, u otázky číslo 7 jsme zjišťovali, o které diagnostické zobrazovací metodě si laická veřejnost myslí, že je nejvyužívanější. Respondenti odpověděli následovně: odpověď „rentgen“ označilo 81% respondentů ve věku 18 – 30, 72% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 73% respondentů v kategorii 51 +. Odpověď „CT“ označilo 15% respondentů ve věku 18 – 30, 35% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 22% respondentů v kategorii 51 +. Náš předpoklad se tedy potvrdil. Laická veřejnost má znalosti a informace o diagnosticko-zobrazovací metodě RTG než CT.

U otázek 8 – 10 jsme se zaměřili na míru informovanosti o tom, co představují jednotlivá vyšetření. U otázky 8 jsme se ptali na to, co je to rentgenové vyšetření. Správnou odpověď označilo 95% respondentů ve věku 18 – 30, 88% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 83% respondentů v kategorii 51 +. U otázky 9, kde jsme se ptali na to, co je to CT vyšetření, označilo správnou odpověď 93% respondentů ve věku 18 – 30, 91% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 86% respondentů v kategorii 51 +. Výsledky tak jsou velmi dobré, ale u otázky 10, kde jsme se ptali na to, co je to magnetická rezonance, označilo správnou odpověď 62% respondentů ve věku 18 – 30, 56% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 48% respondentů v kategorii 51 +. Zde je tedy také potřeba laickou veřejnost více informovat o vyšetření pomocí magnetické rezonance.

U otázky číslo 11 jsme zjišťovali, zda laická veřejnost je informována o možných nežádoucích účincích rentgenového záření. Zde většina laické veřejnosti odpověděla správně „Ano“ nebo „Spíše ano“, a to v následujícím procentuálním rozložení: odpověď „Ano“ zvolilo 53% respondentů ve věku 18 – 30, 57% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 23% respondentů v kategorii 51+. Odpověď „Spíše ano“ označilo 32% respondentů ve věku 18 – 30, 25% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 46% respondentů v kategorii 51 +. Laická veřejnost je obeznámena o možných nežádoucích účincích rentgenového záření při častém opakování tohoto vyšetření. Náš předpoklad, že laická veřejnost nebude informována o možných nežádoucích účincích, se nepotvrdil.

Otázku číslo 12 jsme zaměřili na zjištění, zda je laická veřejnost informována o tom, je-li možné absolvovat vyšetření na magnetické rezonanci s kovovými předměty v těle např. kardiostimulátorem. Výsledky dopadly následovně správnou odpověď „ne“ označilo 48% respondentů ve věku 18 – 30, 34% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 22% respondentů v kategorii 51 +. Zde je informovanost velmi nízká, většina respondentů odpověděla, že „ano“ a to 62% respondentů ve věku 18 – 30, 76% respondentů ve věkové skupině 31 - 50 a 88% respondentů v kategorii 51 +.

U otázky číslo 13 jsme se vrátili k nežádoucím účinkům a ptali jsme se, zda má vyšetření magnetickou rezonancí nějaké nežádoucí účinky. Zde byly výsledky na lepší úrovni. Většina respondentů odpověděla správně, že magnetické pole nemá nežádoucí účinky, ale je hlučné. V procentuálním zastoupení to bylo 84% respondentů ve věku 18 – 30, 73% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 62% respondentů v kategorii 51 +. Laická veřejnost tedy neví, že vyšetření magnetickou rezonancí není možné absolvovat s kardiostimulátorem, ale je dobře informována o tom, že vyšetření magnetickou rezonancí nemá nežádoucí účinky.

Poslední otázkou číslo 14 jsme zjišťovali, od koho a kde laická veřejnost získává informace o preventivních vyšetřeních pomocí diagnostických zobrazovacích metod. Zde respondenti odpověděli následovně: od praktického lékaře je informováno 6% respondentů ve věku 18 – 30, 25% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 57% respondentů v kategorii 51 +, odpověď „od lékaře specialisty“ označilo 24% respondentů ve věku 18 – 30, 32% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 15% respondentů v kategorii 51 +. Informace si samostatně zjišťuje 68% respondentů ve věku 18 – 30, 34% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 18% respondentů v kategorii 51 +. Poslední možnost „od radiologického asistenta“ označilo 2% respondentů ve věku 18 – 30, 9% respondentů ve věkové skupině 31 – 50 a 10% respondentů v kategorii 51 +. Z této otázky nám plyne, že mladší generace laické veřejnosti dává přednost vyhledávání informací o preventivních vyšetřeních na internetu, a starší generace získává informace o preventivních vyšetřeních od praktického lékaře nebo lékaře specialisty.

## ZÁVĚR

Závěrem je třeba připomenout, že laická veřejnost je stále více informována jak z masmédií, tak od svého praktického lékaře nebo lékaře specialisty. Dotazník byl rozdán laické veřejnosti na jižním Plzeňsku a potvrdilo se nám, že laická veřejnost je znalá v oblasti prevence. Nejen že je informována o tom, co je prevence, ale i velmi dobře o tom, kdy navštěvovat svého praktického lékaře, zubního lékaře nebo svého gynekologa v případě žen.

Dále jsme zjišťovali, zda laická veřejnost je informována o možnostech screeningových vyšetření a co to screeningová vyšetření jsou. Zjistili jsme, že je velmi dobře informována a zná pojem mamografický screening, ale informovanost o kolonografického screeningu je o něco horší, ale i zde nadpoloviční většina laické veřejnosti ví, čeho se vyšetření týká. I přesto, že informace o screeningových vyšetření jsou mezi laickou veřejností rozšířeny, si myslíme, že absolvování těchto screeningových vyšetření není na tak vysoké úrovni, jak bychom předpokládali, a je zde tedy podstatné neustále tato vyšetření propagovat a klást na ně důraz.

V další části našeho dotazníku jsme se zaměřili na informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách. Zde se nám rovněž potvrdilo, že laická veřejnost zná základní diagnostické zobrazovací metody rentgen, CT a magnetickou rezonanci a má velmi dobré vědomosti o tom, co tato vyšetření obnášejí. Zde je míra informovanosti na velmi vysoké úrovni a zřejmě k tomu přispívá čím dál více informací z masmédií, internetu nebo od zdravotnického personálu.

Nepotvrdil se nám ovšem předpoklad, že laická veřejnost nebude znát možné nežádoucí účinky rentgenového záření na lidský organismus, zde byla zjištěna opačná a laická veřejnost odpovídala ve většině případů správně, že častým opakováním rentgenového vyšetření může dojít k nežádoucím účinkům na lidský organismus.

Závěrem je potřeba ještě jednou zopakovat, že je opravdu velmi důležité klást důraz na primární a sekundární prevenci a stále informovat laickou veřejnost, aby se neobávala preventivních screeningových vyšetření. Veřejnost by měla mít v povědomí, že díky těmto vyšetřením můžeme včas zachytit nádorové ložisko a je tak větší šance na včasnou kvalitní léčbu.

## CITOVANÁ LITERATURA

1. Ivan Gladkij, Ladislav Strnad. *Zdravotní politika zdraví ve zdravotnictví*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2002. ISBN 80-244-0500-8.
2. Hana Janečková, Helena Hnilicová. *úvod do veřejného zdravotnictví*. Praha : Portál s.r.o, 2009. ISBN 978 - 80 - 7367 - 592 - 9.
3. Zuzana Joukalová a kol. *Prevence nádorových onemocnění*. Praha : Státní zdravotní ústav, 2007. ISBN 978 - 80 - 7071 - 291 - 7.
4. Zuzana Joukalová. MOU. *co je následná péče - význam prevence*. [Online] Masarykův onkologický ústav, 12. Leden 2015. [Citace: 14. Prosinec 2015.] <https://www.mou.cz/co-je-nasledne-pece-vyznam-prevence/t2607>.
5. Mamo. *Mamografický screening*. [Online] Institut biostatistiky a analýz, 2016. [Citace: 12. Leden 2016.] <http://www.mamo.cz/index.php?pg=mamograficky-screening>. ISSN 1804-0861.
6. mammacentrum. *mamografický screening*. [Online] Mammacentrum Zelený pruh, 2012. [Citace: 16. Leden 2016.] <http://www.mammacentrum.cz>.
7. Kolorektum. *screening kolorektálního karcinomu*. [Online] Institut biostatistiky a analýz, 2016. [Citace: 18. Leden 2016.] <http://www.kolorektum.cz/index.php?pg=pro-verejnost--kolorektalni-screening>. ISSN 1804-0888.
8. Cervix. *Cervikální screening*. [Online] Institut biostatistiky a analýz, 13. Listopad 2014. [Citace: 16. Leden 2016.] <http://www.cervix.cz/index.php?pg=cervikalni-screening>. ISSN 1804-087X.
9. Josef Nekula a kol. *Radiologie*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 80-244-1011-7.
10. Jiří Ferda, Hynek Mírka, Jan Baxa, Alexander Malán. *Základy zobrazovacích metod*. Praha : Galén, 2015. ISBN: 978 - 80 - 7492 - 164 - 3.
11. Zdeněk Seidl a kol. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha : Grada, 2012. ISBN: 978- 80-247 -4108- 6.

12. Jiří Ferda, Hynek Mírka, Jan Baxa. *Multidetektorová výpočetní tomografie Technika vyšetření*. Praha : Galén, 2009. ISBN: 978-80-7262-608-3.
13. VÁLEK, Vlastimil a Jan ŽIŽKA. *Moderní diagnostické metody*. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1996. ISBN 80-7013-225-6.
14. Maňasková, Dana. *medicinman*. [Online] 22. Červen 2011. [Citace: 9. Listopad 2015.] <http://www.medicinman.cz/?p=metody/mr>. IČO 88132242 .
15. Mechl Marek a kol. *Kontraindikace a rizika vyšetření pomocí magnetické rezonance*. Česká radiologie. Praha : Česká lékařská společnost J.E.Purkyně, 2010. ISSN 1210-7883.
16. Nekula, Josef a Jana Chmelová. *Základy zobrazování magnetickou rezonancí*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita Fakulta zdravotnických studií, 2009. ISBN 978-80-7368-335-1.
17. vyšetření. *Vitalion*. [Online] Mafra a.s, 2016. [Citace: 10. Prosinec 2015.] <http://vysetreni.vitalion.cz/pet/>.
18. Gunn, Chris. *Digital and Radiographic Imaging: A Practical Approach*, 4th Edition. Nottinghamshire, UK: ELSEVIER, 2008. ISBN 978-0-443-06863-8

## **SEZNAM ZKRATEK**

RTG – RENTGEN

WHO – WORLD HUMAN ORGANIZATION

CT – COMPUTER TOMOGRAPHY

MR – MAGNETICKÁ REZONANCE

PET – POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE

H – HYPOTÉZA

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Informovanost a znalost zobrazovací metody RTG než CT? .....	38
Graf 2: Informovanost laické veřejnosti o možných nežádoucích účincích rtg záření? .....	39
Graf 3: Informovanost o preventivních prohlídkách muži vs. Ženy? .....	40
Graf 4: Co si představujete pod pojmem prevence?.....	41
Graf 5: V jakém intervalu byste měli absolvovat preventivní prohlídku u praktického lékaře? .....	42
Graf 6: Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měli navštívit zubního lékaře? 43	
Graf 7: Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měla navštívit gynekologa? ....	44
Graf 8: Co si představujete pod názvem mamografický screening? .....	45
Graf 9: Co si představujete pod názvem kolorektální screening? .....	46
Graf 10: O jaké diagnostické zobrazovací metodě v radiodiagnostice se domníváte, že patří mezi nejčastěji používané? .....	47
Graf 11: Rentgenové vyšetření je? .....	48
Graf 12: CT vyšetření je? .....	49
Graf 13: Magnetická rezonance je? .....	50
Graf 14: Myslíte si, že časté opakování rentgenového vyšetření může mít na lidský organismus nežádoucí účinky?.....	51
Graf 15: Pokud máte nějaké kovové předměty v těle (např. kardiostimulátor) je možné podstoupit vyšetření magnetickou rezonancí? .....	52
Graf 16: Má vyšetření magnetickou rezonancí nějaké nežádoucí účinky? .....	53
Graf 17: Od koho získáváte informace o preventivním vyšetření pomocí diagnostických zobrazovacích metod? .....	54

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Tabulka Hounsfildových jednotek .....	25
--	----



## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Pozitronová emisní tomografie (PET) .....	33
--	----

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Dotazník

Příloha B – Screeningový proces u tlustého střeva a konečníku

Příloha C – Screeningový proces u děložního čípku

Příloha D – Grafy incidence a mortality

## **PŘÍLOHA A - DOTAZNÍK**

# **Dotazník**

**Informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách  
jako prevenci včasné kvalitní léčby**

**Vážené dámy a pánové,**

**jmenuji se Berkovec Jiří a jsem studentem třetího ročníku studijního oboru Radiologický asistent na Fakultě zdravotnických studií ZČU v Plzni. Dovoluji si vás požádat o vyplnění dotazníku, který bude mapovat informovanost laické veřejnosti o diagnostických zobrazovacích metodách jako prevenci včasné kvalitní léčby. Získaná data budou použita ke zpracování bakalářské práce.**

**Poznámka: U každé otázky je pouze jedna správná varianta. Označte kroužkem.**

**Děkuji Vám za Vaší ochotu a čas strávený vyplňováním dotazníku.**

**Označte:**

**Věk:**

**18-30**

**31-50**

**51+**

**Pohlaví:**

**Muž**

**Žena**

**1. Co si představujete pod pojmem prevence?**

- a) podpora zdravého životního stylu, preventivních vyšetření a potlačení rizikových faktorů
- b) věnuje se stádiím zhoubných nádorů
- c) zabývá se léčbou zhoubných nádorů
- d) věnuje se alternativní medicíně

**3. Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měli navštívit zubního lékaře?**

- a) dvakrát ročně
- b) jedenkrát ročně
- c) dvakrát během dvou let
- d) jedenkrát za dva roky

**5. Co si představujete pod názvem mamografický screening?**

**(screening je vyšetření, které má za úkol časně odhalení onemocnění)**

- a) vyšetření plic
- b) vyšetření srdce
- c) vyšetření prsu
- d) vyšetření žaludku

**2. V jakém intervalu byste měli absolvovat preventivní prohlídku u praktického lékaře?**

- a) každý rok
- b) jedenkrát za dva roky
- c) dvakrát během dvou let
- d) jedenkrát za tři roky

**4. Kolikrát do roka byste v rámci preventivní prohlídky měla navštívit gynekologa? (pozn. v případě, že jste muž, pokračujte na další otázku)**

- a) jedenkrát za rok
- b) dvakrát za rok
- c) jedenkrát za dva roky
- d) dvakrát během dvou let

**6. Co si představujete pod názvem kolorektální screening?**

**(screening je vyšetření, které má za úkol časně odhalení onemocnění)**

- a) vyšetření žaludku
- b) vyšetření tlustého střeva a konečníku
- c) vyšetření oka
- d) vyšetření srdce

**7. O jaké diagnostické zobrazovací metodě v radiodiagnostice se domníváte, že patří mezi nejčastěji používané?**

- a) Rentgen
- b) CT
- c) Magnetická rezonance

**9. CT vyšetření je?**

- a) vyšetření pomocí magnetického pole
- b) vyšetření kombinuje rentgenové vyšetření s počítačem, zobrazí nám tělo ve třech rovinách a snímky jsou zpracovány v těch nejmenších detailech
- c) vyšetření využívá galaktického záření
- b) rentgenové vyšetření se provádí pomocí magnetického pole
- c) rentgenové vyšetření je velmi obtížné a proto se dělá velmi zřídka

**11. Myslíte si, že časté opakování rentgenového vyšetření může mít na lidský organismus nežádoucí účinky?**

- a) Ano
- b) Spíše Ano
- c) Spíše Ne
- d) Ne

**8. Rentgenové vyšetření je?**

- a) vyšetření rentgenovým zářením, které proniká tělem pacienta, kde se vstřebává a rozptyluje a pomocí detektoru se vytvoří rentgenový snímek
- b) rentgenové vyšetření se provádí pomocí magnetického pole
- c) rentgenové vyšetření je velmi obtížné a proto se dělá velmi zřídka

**10. Magnetická rezonance je?**

- a) je vyšetření, které využívá magnetického pole
- b) vyšetření, při kterém se také používá rentgenové záření
- c) vyšetření, při kterém se kombinuje záření s magnetickým polem

**12. Pokud máte nějaké kovové předměty v těle (např. kardiostimulátor) je možné podstoupit vyšetření magnetickou rezonancí ?**

- a) Ano
- b) Spíše Ano
- c) Spíše Ne
- d) Ne

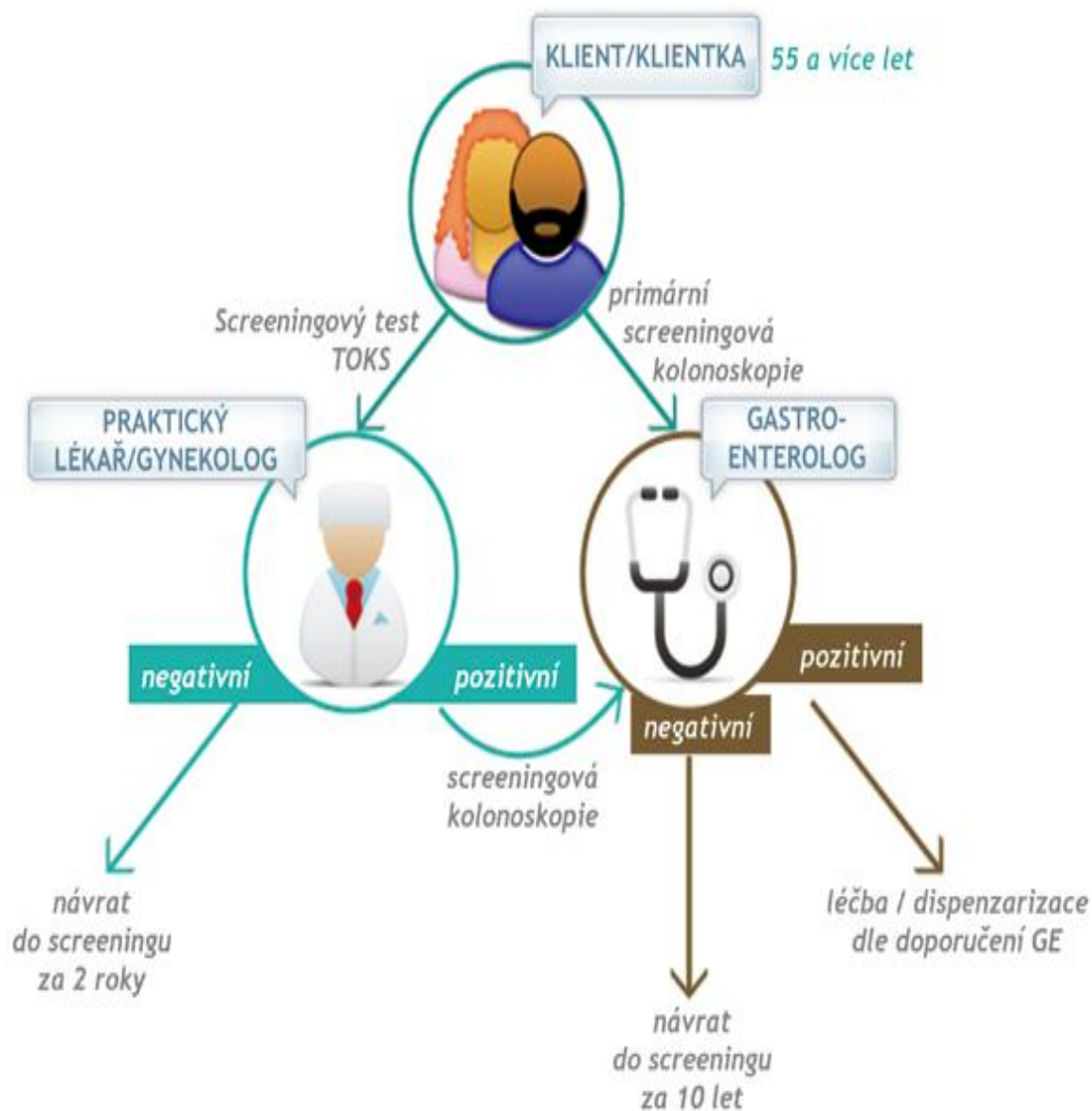
**13. Má vyšetření magnetickou rezonancí nějaké nežádoucí účinky?**

- a) Ano, magnetické pole může mít nežádoucí účinky na lidský organismus
- b) Ne, magnetické pole nemá nežádoucí účinky, ale vyšetření je hlučné

**14. Od koho získáváte informace o preventivním vyšetření pomocí diagnostických zobrazovacích metod?**

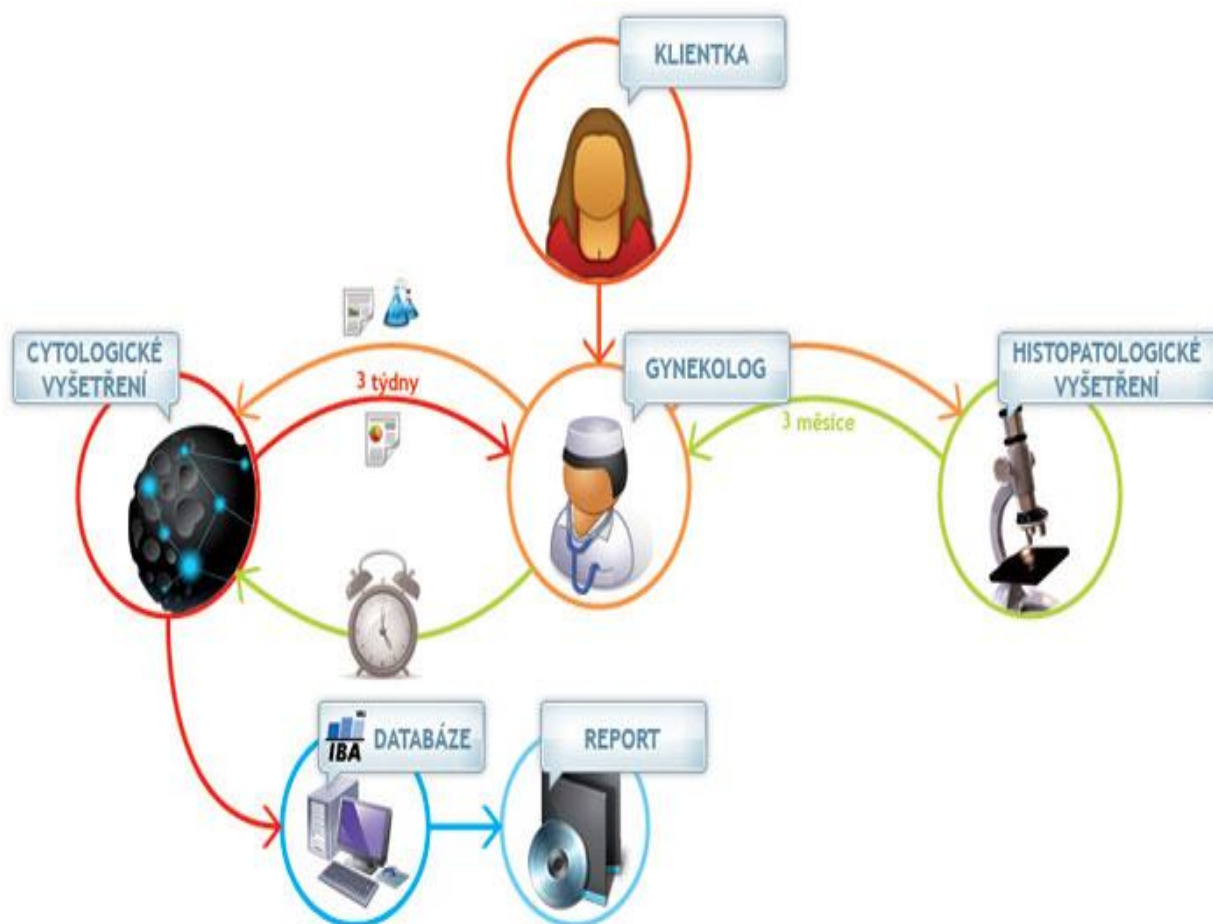
- a) od praktického lékaře
- b) lékaře specialisty
- c) informace si zjišťuji sám/a
- d) od radiologického asistenta

## PŘÍLOHA B – SCREENINGOVÝ PROCES TLUSTÉHO STŘEVA A KONEČNÍKU



Zdroj: <http://www.kolorektum.cz>

## PŘÍLOHA C – SCREENINGOVÝ PROCES DĚLOŽNÍHO ČÍPKU

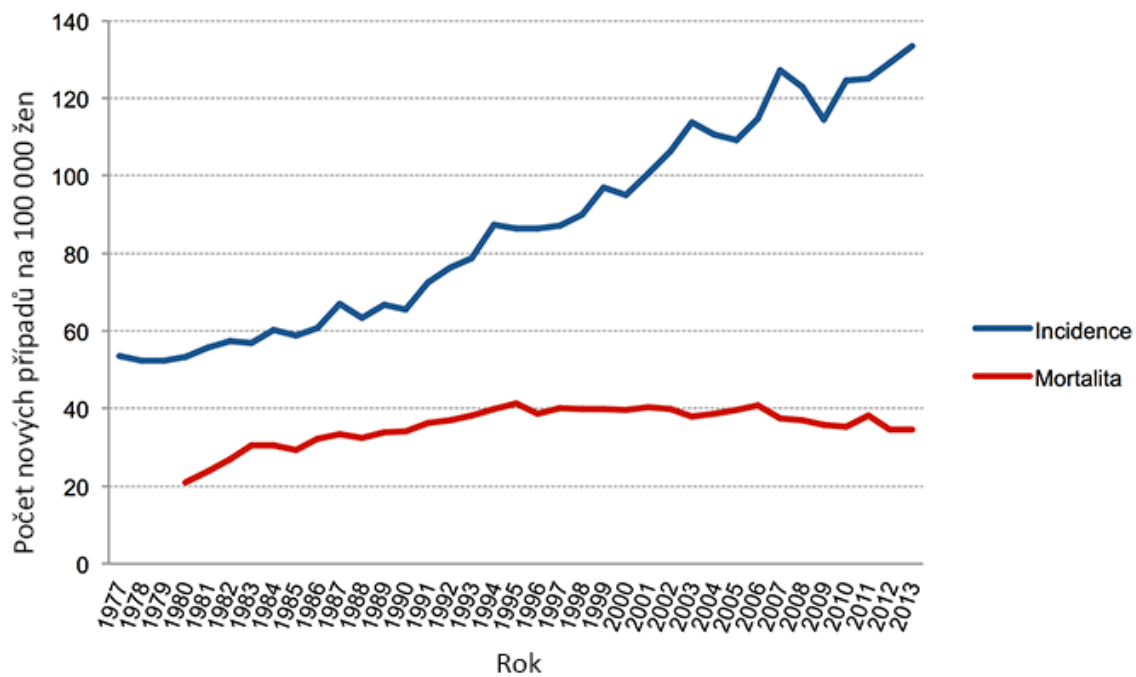


Zdroj: //www.cervix.cz



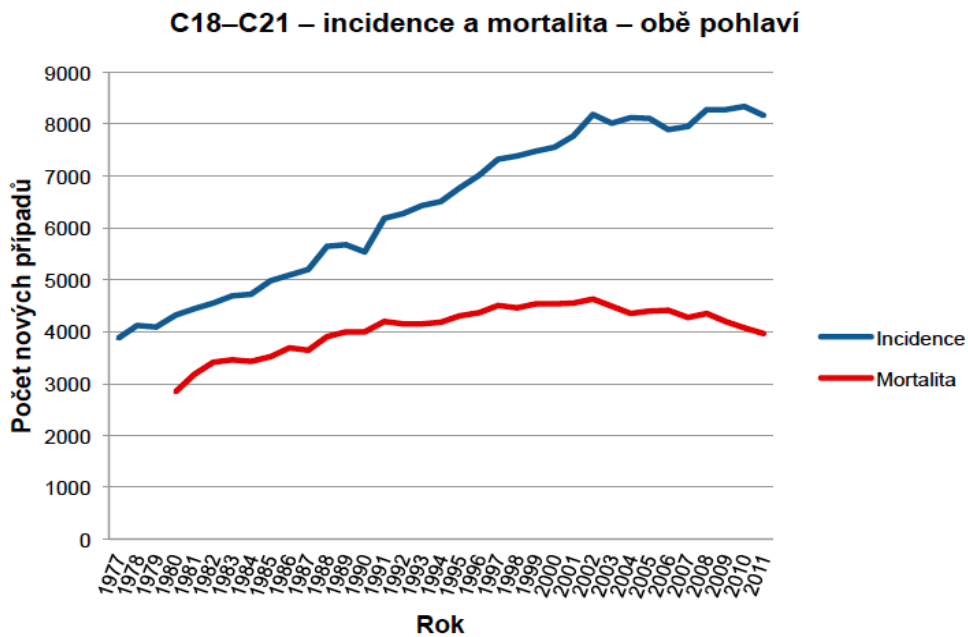
## PŘÍLOHA D – GRAFY INCIDENCE A MORTALITY

Incidence a mortalita rakoviny prsu v České republice



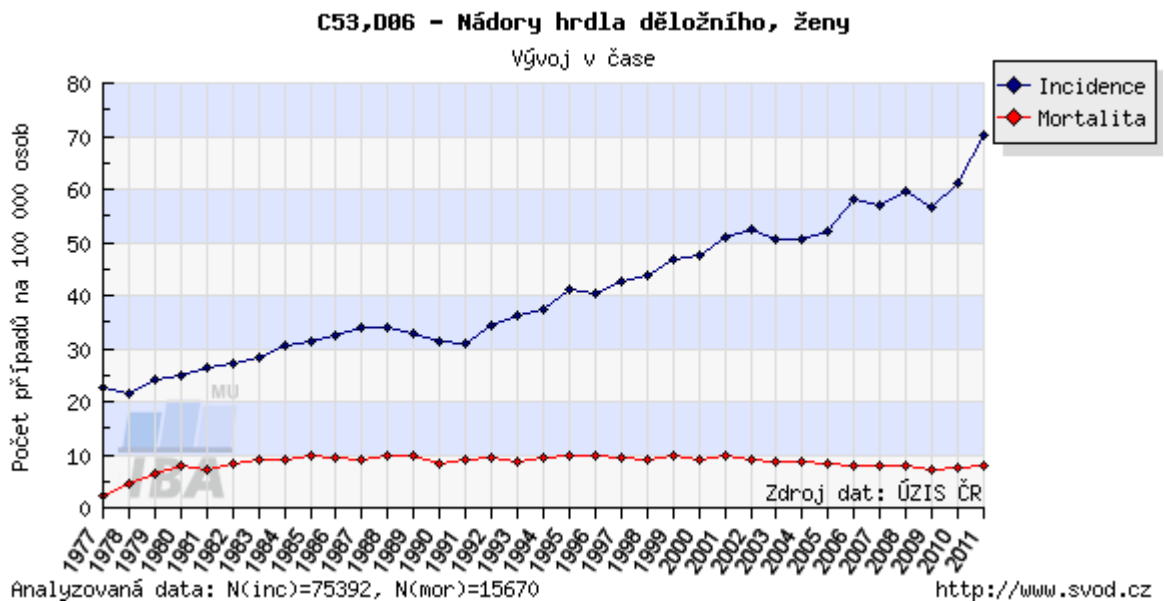
Zdroj: <http://www.mamo.cz>

Incidence a mortalita kolorektálního karcinomu



Zdroj: <http://www.kolorektum.cz>

Nádory hrdla děložního, ženy



Zdroj: <http://www.svod.cz>