

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Edukace pacientů podstupujících radioterapii nádorů mozku

Kateřina Jurná

Bakalářská práce

Rok 2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Jurná**

Osobní číslo: **Z15096**

Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**

Studijní obor: **Radiologický asistent**

Název tématu: **Edukace pacientů podstupujících radioterapii nádorů mozku**

Zadávací katedra: **Katedra klinických oborů**

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

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

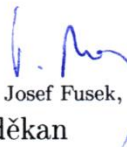
1. **BAJČIOVÁ, Viera, Jiří TOMÁŠEK a Jaroslav ŠTĚRBA. Nádory adolescentů a mladých dospělých. 1. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3554-2.**
2. **BLAŽEK, Vladimír. Základy neurofyzologie a neuroanatomie člověka. 1. Plzeň: Aleš Čeněk, 2006. ISBN 80-86898-63-6.**
3. **KUBEROVÁ, Helena. Didaktika ošetrovatelství. 1. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-684-1.**
4. **NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.**
5. **ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA et al. Radiační onkologie. 1. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0.**

Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Igor Sirák, Ph.D.**


Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2019**

  
prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 4. března 2019

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 9.4. 2019

Kateřina Jurná

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat MUDr. Igorovi Sirákovi Ph.D. za cenné rady a trpělivost při psaní mé bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Práce se zabývá edukací pacientů s diagnózou nádoru mozku. Zejména tím, zda mají dostatek informací o své nemoci a léčbě. V teoretické části je popsána anatomie mozku, vznik mozkového nádoru a druhy nádorů mozku.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Nádor, mozek, edukace, pacient, dotazník

## **TITLE**

Education of patients treated with brain tumor radiotherapy

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis focuses on the education of patients with brain tumor diagnosis, mostly on the patients' level of awareness of their illness and treatment. The theoretical part of the thesis deals with the causes of the disease, the anatomy of the brain, manifestation of the tumor and different types of brain tumors.

## **KEYWORDS**

Brain, tumor, education, patient, questionnaire

# OBSAH

Úvod.....	12
1 Cíl práce.....	13
2 Teoretická část .....	14
2.1 Nádor – biologická podstata.....	14
2.1.1 Protoonkogeny, nádorové supresory.....	14
2.2 Zhoubné nádory mozku.....	15
2.2.1 Příčiny onemocnění .....	15
2.2.2 TNM klasifikace .....	15
2.2.3 Histologická klasifikace.....	17
2.2.4 Diagnostika .....	17
2.2.5 MR .....	17
2.2.6 MR angiografie .....	17
2.2.7 CT .....	17
2.2.8 CT angiografie .....	17
2.2.9 Léčba.....	18
2.3 Radioterapie .....	18
2.3.1 Historie radioterapie .....	18
2.3.2 Současná radioterapie nádorů mozku .....	19
2.3.3 Zevní radioterapie .....	19
2.3.4 Ozařování kraniospinální osy .....	20
2.3.5 Stereotaktická intersticiální brachyradioterapie.....	20
2.3.6 Záchytová neutronová terapie.....	21
2.4 Terapeutické možnosti u jednotlivých skupin nádorů podle WHO klasifikace s důrazem na radioterapii.....	21
2.4.1 Neuroepitelové nádory.....	21

2.4.2	Embryonální nádory .....	22
2.4.3	Meningeomy .....	23
2.4.4	Nádory choroidálního plexu .....	23
2.4.5	Nádory v selární oblasti .....	23
2.5	Úloha radiologického asistenta .....	24
2.6	Anatomie mozku .....	26
2.6.1	Dělení mozku .....	26
2.6.2	Prodloužená mícha (medulla oblongata) .....	27
2.6.3	Varolův most (pons Varoli) .....	27
2.6.4	Mozeček .....	27
2.6.5	Střední mozek .....	27
2.6.6	Mezimozek .....	28
2.6.7	Koncový mozek .....	28
2.6.8	Mozkové nervy .....	28
2.6.9	Dělení hlavových nervů: .....	29
2.6.10	Obaly mozku .....	30
2.6.11	Komorový systém mozku .....	31
2.6.12	Zásobení mozku .....	31
2.6.13	Tepny zásobující mozek .....	31
2.6.14	Žíly zásobující mozek .....	32
2.7	Edukace ve zdravotnictví .....	33
2.7.1	Pojmy .....	33
2.7.2	Edukace a prevence .....	33
2.7.3	Pět fází edukace .....	33
2.7.4	První fáze – posuzování .....	33
2.7.5	Druhá fáze – diagnostika .....	34
2.7.6	Třetí fáze – plánování .....	34



2.7.7	Čtvrtá fáze – realizace.....	34
2.7.8	Pátá fáze – vyhodnocení .....	34
2.7.9	Cíle edukace.....	35
2.7.10	Obecné cíle .....	35
2.7.11	Specifické cíle.....	35
2.7.12	Bloomova taxonomie kognitivních cílů.....	35
2.7.13	Niemierkova taxonomie kognitivních cílů .....	36
2.7.14	Kratwohlova taxonomie afektivních cílů.....	37
2.7.15	Taxonomie psychomotorických cílů podle Simpsona .....	37
2.7.16	Rozvoj osobnosti jedince v edukaci ošetrovatelství .....	38
2.7.17	Pojem učení (edukace).....	38
2.7.18	Vědomosti .....	39
2.7.19	Návyky.....	39
2.7.20	Dovednosti .....	39
2.7.21	Schopnosti.....	40
2.7.22	Inteligence.....	41
3	Průzkumná/Praktická část.....	43
4	Diskuze .....	51
5	Závěr .....	52
6	Použitá literatura .....	53
7	Přílohy.....	56

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 – anatomie mozku .....	26
Obrázek 2 – mozkové komory .....	31
Obrázek 3 – mozkové tepny .....	32
Obrázek 4 – rozložení inteligence v populaci podle Gaussovy křivky.....	41
Tabulka 1– rozdělení mozkových nádorů.....	16

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

A	arterie
CT	computer tomography – počítačová tomografie
MR	magnetická rezonance
PNET	primitivní neuroektodermální tumory
RT	radioterapie
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky

# ÚVOD

Práce se zaměřuje na pacienty, kteří podstupují léčbu nádoru na mozku.

Věnuje se rozdělení nádorů na mozku, jejich diagnostice, používané léčbě, a to zejména se zaměřením na radioterapii. Na její průběh, možné nežádoucí účinky a podobně. Jsou zde zmíněny i možné kontraindikace léčby. Také je zde stručně popsána anatomie mozku.

Dále také obecně popisuje biologické chápání nádorových onemocnění, rozebírá, co je to zhoubný nádor a věnuje se také krátce historii léčby nádorových onemocnění. V neposlední řadě osvětluje funkci radiologického asistenta v celém léčebném procesu.

Toto téma si zaslouží pozornost už vzhledem k tomu, že podle dat ÚZIS v posledních letech dochází ke zvýšenému výskytu zhoubných mozkových nádorů. Zatímco v roce 1998 byla incidence nádoru na mozku 6 případů na 100 000 obyvatel, v roce 2016 to je již 8,2 případů na 100 000 obyvatel. Stejně tak stoupá i mortalita u mozkových nádorů. Z 5 případů na 100 000 obyvatel v roce 1998 na 6,6 případů ze 100 000 obyvatel v roce 2018. Tato data jasně ukazují, že je vhodné se tímto tématem hlouběji zabývat.

Dále je v práci použit dotazník ke zjištění, zda je leták spolu s informacemi, které pacienti dostávají, dostatečný, či zda by si přáli informační leták nějak upravit či předělat, případně zda by pacienti preferovali jinou formu získávání informací, než je informační leták.

# 1 CÍL PRÁCE

Cílem práce je zjistit míru edukace pacientů podstupujících léčbu nádoru na mozku a zda jim nynější edukační materiály, které dostávají k dispozici, vyhovují. A to na základě průzkumu pomocí dotazníkového šetření.

Otázky v dotazníku jsou směřovány k tomu, aby zjistily, zda se pacienti cítí dostatečně informováni o svém onemocnění, průběhu léčby, zda jim edukační leták, který dostávají vyhovuje jak po obsahové, tak po grafické stránce. Také se v dotazníku objevují otázky na srozumitelnost edukačního letáku. Srozumitelnost letáku je potom ověřena několika kontrolními otázkami.

Dále také pacienti odpovídají na otázky, zda vědí, kde si v případě potřeby mohou dohledat další informace a zda si myslí, že jsou dostatečně informováni o tom, co se s nimi bude dít po ukončení radioterapeutické léčby.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části práce je nejdříve obecně definována biologická podstata nádoru, dále je zde stručně popsána anatomie mozku. V další části se práce věnuje mozgovým nádorům, jejich rozdělení, různým možnostem a přístupů k léčbě a prognózám onemocnění. Také úloze radiologického asistenta, kterou při radioterapii má. Nakonec se teoretická část věnuje pojmu edukace a edukačním procesům.

### 2.1 Nádor – biologická podstata

Nádor je patologický útvar, který se tvoří v tkáni mnohobuněčného organismu a jehož růst se vymkl kontrole. Není omezován žádným regulačním mechanismem. Proces vzniku a vývoje nádoru označujeme jako kancerogenezi.

Kancerogeneze má dva základní rysy. Zaprvé je to onemocnění genomu, protože základem jejího vzniku jsou především genetické změny, tzv. mutace. Zadruhé jde o vícestupňový proces, při němž se postupně hromadí několik mutací. (1, s.30)

#### 2.1.1 Protoonkogeny, nádorové supresory

Tyto mutace probíhají především ve dvou typech genů. V protoonkogenech a nádorových supresorech.

Protoonkogeny kódují proteiny. Tyto proteiny jsou zapojeny do regulačních buněčných okruhů. A to tak, že urychlují buněčný cyklus a tím podporují růst či zvětšování tkání v důsledku aktivního dělení buněk, tzv. proliferace. Ve většině případů se protoonkogeny vyskytují zejména v somatických nádorových buňkách.

Nádorové supresory neboli antionkogeny kódují druh proteinů jejichž úkolem je zpomalování rychlosti proliferace buněk. Z hlediska vzniku rakoviny jsou nebezpečné takové mutace antionkogenů, které vedou k potlačení aktivity jejich proteinových produktů. Mohou být dědičné a jedinec tak získá predispozici ke vzniku určitého druhu rakoviny.

Obecně je přijímána představa, že v buňce musí proběhnout alespoň šest základních změn. Ty se pak společně podílejí na vytvoření maligního fenotypu (soubor všech pozorovatelných vlastností a znaků živého organismu). Tyto změny jsou: poškození buněčného cyklu, poškození programované buněčné smrti, indukce angiogeneze, získání neomezeného replikačního potenciálu, tvorba metastáz a genetická nestabilita nádorových buněk. Tyto změny vznikají postupně. Často v průběhu mnoho let. Také proto jsou nádory typickou nemocí pokročilého věku.

Velkou komplikací v diagnostice a léčbě nádorů je především jejich obrovská rozmanitost. Ta je způsobena vysokou mírou jejich individuality. Na vývoji nádoru se můžou podílet až stovky různých genů. I morfologicky velmi podobné nádory se mohou velmi lišit na molekulární úrovni. Tato skutečnost se může odrazit jak v odlišné prognóze onemocnění, tak i v odlišné reakci nádoru na stejný typ léčby. (1, s. 30-36)

## **2.2 Zhoubné nádory mozku**

Primární maligní nádory mozku tvoří asi 1,4 – 4,2 % všech maligních nádorů. Primární mozkové nádory vychází z mozkové tkáně nebo z okolních struktur, jako jsou mozkové a míšní pleny, nervové pochvy nebo cévy. K primárním mozkovým nádorům lze také zařadit lymfom a germinom. Tyto nádory se ovšem vyskytují poměrně vzácně.

Sekundární maligní mozkové nádory jsou způsobeny metastazováním maligních nádorů z jiných orgánů např. nádory prsu, plic, ledvin atd.

Incidence mozkových metastáz je podle dat desetkrát vyšší než incidence primárních maligních mozkových nádorů. (2, s.325)

### **2.2.1 Příčiny onemocnění**

U zhoubných nádorů mozku dosud existuje málo údajů o vztahu vnějších příčin na vznik nádoru. Nejčastěji se však objevuje expozice některých chemických látek např. vinylchlorid, etylnitrozomočovina, polychlorované bifenyly apod. Dále pak zvýšená dávka radiačního záření, onkogenní viry a případně i úrazy hlavy u některých nádorů. Jedna z možných příčin mozkových nádorů může být také porucha embryonálního vývoje jedince. (2, s.326)

### **2.2.2 TNM klasifikace**

Jak uvádí Petera a kol. (2, s.326) TNM klasifikace nádorů mozku se neuvádí, vzhledem k tomu, že nebyl prokázán význam velikosti nádoru na prognózu nádorového onemocnění. Jako mnohem významnější faktor z hlediska prognózy se jeví histologie nádoru a jeho přesná lokalizace. Mezi další faktory, které poměrně výrazně ovlivňují prognózu pacienta, patří jeho věk, výkonnostní a neurologický stav a rozsah resekce orgánu. (2, s.326)

Klasifikace WHO	Kernohanova klasifikace	Bailey-Cushingova klasifikace
<b>1) Gliální nádory</b>		
<b>Astrocytární astrocytom</b>	Astrocytom st. I-IV	Astrocytom, Astroblastom
<b>Oligodendrogliální nádory</b>	Oligodendrogliom st. I-IV	Oligodendrogliom
<b>Ependymální nádory</b>	Ependymom	Ependymom Ependymblastom
<b>Tumory choroidálního plexu</b>		Papilom choroidálního plexu
<b>Smíšené gliomy</b>		Glioblastoma multiforme
<b>Glioblastoma multiforme</b>		
<b>2) Neuronální nádory</b>	Neuroastrocytom st. I-IV	
<b>Gangliocytom</b>		
<b>Gangliogliom</b>		Gangliogliom
<b>Anaplastický gangliogliom</b>		Neuroblastom
<b>3) Primitivní neuroektodermální tumory (PNET)</b>		
<b>PNET blíže nespecifikované</b>	Meduloblastom	Meduloblastom
<b>PNET diferenciované</b>		
<b>Meduloepiteliom</b>		Meduloepiteliom
<b>4) Tumor z pineálních buněk</b>		Pinealom
<b>Pinealocytom</b>		
<b>PNET – pinealoblastom</b>		

<sup>1</sup> Tabulka 1 – rozdělení mozkových nádorů

<sup>1</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0., s.325



### **2.2.3 Histologická klasifikace**

Základní rozdělení je uvedeno v tabulce. Tato tabulka uvádí pouze 3 základní histologické rozdělení, histologických klasifikací nádorů mozku existuje mnohem více.

### **2.2.4 Diagnostika**

Hlavními příznaky nádoru mozku bývají bolest hlavy a syndrom nitrolební hypertenze. Ten zahrnuje zvracení bez předchozí nevolnosti, silnou bolest hlavy, poruchy vědomí atd. U třetiny pacientů jsou příznakem epileptické záchvaty. (2, s.326)

### **2.2.5 MR**

V současné době má v diagnostice mozkových nádorů největší přínos magnetická rezonance. Je to neinvazivní metoda, která nevyužívá ionizující záření. Umožňuje i MR angiografii pro zobrazení cévního řečiště.

### **2.2.6 MR angiografie**

Neinvazivní metoda MR vyšetření cévního systému. Její výhodou oproti CT angiografii je nepřítomnost ionizujícího záření při vyšetření a použití kontrastní látky s nízkou mírou rizika toxických nebo alergických reakcí. Naopak jejími nevýhodami oproti CT angiografii jsou poměrně vysoká cena vyšetření, menší dostupnost vyšetření a potřeba dobré spolupráce pacienta. Také nemožnost vyšetřit některé druhy pacientů. Například pacienty s kardiostimulátorem, implantovaným defibrilátorem nebo s aneuryzmatickými cévními svorkami, které nejsou z materiálů kompatibilních s magnetickou rezonancí. (3)

### **2.2.7 CT**

Dále může být pacient při podezření na mozkový nádor odeslán na počítačovou tomografii. Ta umožní nádor lokalizovat, určit jeho velikost, strukturu a jeho vztah k okolí. Pro přesnější zobrazení lze využít i kontrastní látky. Stejně jako magnetická rezonance umožňuje neinvazivní zobrazení cévního řečiště – CT angiografii. (4, s.376)

### **2.2.8 CT angiografie**

Mezi hlavní výhody tohoto vyšetření můžeme zařadit jeho vysokou prostorovou rozlišovací schopnost za předpokladu, že je prováděno na nových multidetektorových přístrojích. Jeho relativně dobrá dostupnost i cenová přijatelnost. Také je zde možné vyšetřit pacienty, kteří obtížně spolupracují či pacienty, u kterých nelze indikovat MR vyšetření. Jejími hlavními nevýhodami jsou použití IZ při vyšetření a s tím spojená rizika pro pacienta a také použití

kontrastních látek s vyšší mírou rizika vzniku nežádoucích toxických nebo alergických reakcí.  
(3)

## **2.2.9 Léčba**

Základním léčebným postupem u nádorů mozku je chirurgická léčba. Její radikalita a úspěšnost chirurgického výkonu má rozhodující význam na prognózu onemocnění. Za účelem co nejmenšího poškození zdravé nervové tkáně mozku a odstranění co největší části nádorové tkáně jsou užívány mikrochirurgické výkony s využitím moderních metod jako je laser, nebo ultrazvukový aspirátor neboli CUSA. Operativní výkon se často doplňuje zavedením shuntu, jenž snižuje intrakraniální tlak.

Nezastupitelnou roli v léčbě nádorů mozku má také radioterapie, která bude podrobně popsána v odstavci 2.3. Úvodem lze říci, že hraje zvláště důležitou roli po nekompletně provedených exstirpacích u astrocytomů a gliomů. Radioterapie je nezbytná také u lymfomů, kde se provádí ozáření celé mozkovny.

U astrocytomů s vyšším stupněm malignity, ependymomů a PNET tumorů může celkové výsledky zlepšit použití adjuvantní chemoterapie. (5, s. 72-74)

Adjuvantní léčba (zkráceně adjuvance, někdy uváděná jako zajišťovací) je léčba prováděná u pacientů bez prokazatelných metastáz po základní léčebné metodě – po radikální chirurgické léčbě nebo po radioterapii (např. nádory krku), kterou bylo odstraněno (zničeno) primární nádorové ložisko (a případné metastázy v regionálních lymfatických uzlinách). (6)

## **2.3 Radioterapie**

### **2.3.1 Historie radioterapie**

Rozhodující vliv při vzniku radioterapie měly objevy rentgenového záření a přirozená radioaktivity na konci devatenáctého století. Vzhledem k tomu, že si Wilhelm Conrad Röntgen nedal objev rentgenového záření patentovat mohlo dojít k rychlému rozšíření užívání rentgenových paprsků v lékařské praxi. Ovšem to ne vždy probíhalo bez problémů. Díky nedokonalá přístrojové technice, nepřesnému dávkování a chabým radiobiologickým znalostem docházelo často k projevům nežádoucích účinků jak u pacientů, tak u obsluhujícího personálu.

V českém prostředí patří mezi zakladatele oboru radioterapie prof. Jedlička. Rentgenové záření využívá pro diagnostiku i terapii už v roce 1902. V roce 1923 se zakládá Státní radiologický ústav v Praze. V letech 1933-1936 je zakládán Ústav radiační onkologie na Bulovce, v roce

1935 Masarykův ústav Brno a v roce 1948 Radiologická klinika Hradec Králové a postupně se přidávají další radioterapeutické oddělení. Podstatným milníkem je také založení České radiologické společnosti a její onkologické sekci v roce 1951. Postupně dochází k vydělení radioterapie jako samostatného lékařského oboru. Zavádí se atestace 1. stupně – radioterapie a 2. stupně-onkologie.

Poté je založena v roce 1969 Česká onkologická společnost. Radioterapie v té době představuje základ onkologické léčby. V roce 1975 je vydělen nástavbový obor Klinická onkologie. S rychlým rozvojem radioterapeutických přístrojů je nutno i zvyšovat kvalifikaci personálu. Dochází k budování onkologicko-radioterapeutických klinik. Obor radiační onkologie se stává významnou součástí České onkologické společnosti.

Postupně se mění i systém vzdělávání mediků. Radioterapie je jako obor zastoupena ve Vědecké radě České lékařské komory, má akreditační komisi. Svůj systém postgraduálního vzdělávání. Obor je přednášen medikům v akreditovaných programech.

Radioterapie jako obor prodělala obrovský vývoj směrem kupředu. Jak v radioterapeutické technice, která je dne používána. Tak v radiobiologii, radiofyzice, dozimetrii, plánování. K velkému zlepšení došlo také ve znalostech a dovednostech lékařů, radiologických fyziků, radiologických asistentů a zdravotních sester.

To vše je důvodem lepších výsledků radioterapie s menší mírou rizika nežádoucích účinků u pacientů. (7)

### **2.3.2 Současná radioterapie nádorů mozku**

V současné době mohou být u nádorů mozku používány tři druhy radioterapeutické léčby. A to zevní radioterapie, stereotaktická intersticiální radioterapie a záchyťová neutronová terapie.

### **2.3.3 Zevní radioterapie**

Nejčastějším zdrojem záření je brzdový svazek lineárních urychlovačů. V některých případech lze použít i radiokobaltový ozařovač. Technika, která se při zevní radioterapii používá nejčastěji je kombinace několika ozařovacích polí s tvarem upraveným jednotlivými bloky nebo vícelamelovým kolimátorem, případně IMRT (radioterapie s modulovanou intenzitou). Při celém procesu radioterapie (plánování, ozařování) má pacient hlavu uloženou ve fixační umělohmotné masce. (2, s. 330)

### **2.3.4 Ozařování kraniospinální osy**

#### **Poloha pacienta**

Pacient leží na ozařovacím lůžku v poloze na zádech. Pokud jde o dobře spolupracujícího pacienta, tak leží na ozařovacím lůžku v poloze na břiše. Hlavu má pacient zafixovanou pomocí umělohmotné masky.

#### **Frakcionace a dávka**

Standardem je dávka 30-36 Gy na celou kraniospinální osu a následné dozáření lůžka tumoru do maximální dávky 54-60 Gy. V současné době je snaha snížit dávku na celou kraniospinální osu u dětí na 23,4-30 Gy, z důvodu snížení míry rizika chronických postradiačních změn.

#### **Plánování radioterapie**

Je prováděno pomocí CT vyšetření. Vzdálenost plánovacích scanů je v oblasti míšního kanálu 2 až 3 cm a v oblasti mozkovny 0,5 až 2 cm.

#### **Kritické orgány**

Mezi kritické orgány při ozařování kraniospinální osy můžeme zařadit hypofýzu, oční bulby, oční nerv, štítnou žlázu a zejména celý objem centrální nervové soustavy. U dětí pak navíc vyvíjející se chrup, kostní dřev a obratle, vzhledem k možnému nebezpečí vzniku skoliózy. U děvčat také vaječníky. (2, s. 331-332)

### **2.3.5 Stereotaktická intersticiální brachyradioterapie**

Stereotaktická intersticiální brachyradioterapie je využívána zejména při cíleném ozáření reziduálních nádorů a recidiv maligních gliomů. Speciální aplikátory u této metody zavádí zdroje záření přímo do nádoru. Jako zdroje jsou dnes používány zejména paladiová ( $Pd^{103}$ ) jodová ( $I^{125}$ ) či iridiová zrna ( $Ir^{192}$ ).

Uplatňuje se zde trojrozměrný plánovací systém s využitím snímků z počítačové tomografie a magnetické rezonance.

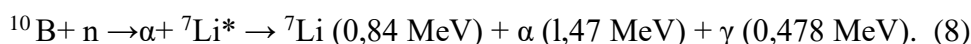
V poslední době se tato metoda znovu dostává do popředí zájmu. A to zejména díky tomu, že navigace aplikace zdroje dnes probíhá za pomoci ultrazvuku a pozice zdroje je tak spočítána mnohem přesněji. Také byly vyvinuty nové radioizotopy, které umožňují dodání požadované dávky záření za kratší časový úsek. Pro její použití také mluví relativně nízká úmrtnost při zákroku a cenová dostupnost. Naopak rizika jsou zejména infekce, krvácení a rozsev nádoru do jiných částí mozku.

Standardní používaná dávka je 30-50 Gy po 3 až 4 dny s aplikací dvakrát za den. V průběhu aplikace jsou podávány antibiotika a antiepileptika. (2, s.333-334)

### **2.3.6 Záchytová neutronová terapie**

Tato metoda je ve fázi klinického výzkumu zejména pro léčbu glioblastomu. Velmi se liší od standardní onkologické léčby. Základem této metody je vychytávání zvýšených koncentrací boru nádorovými buňkami v průběhu infuze borové sloučeniny. Tento proces trvá asi 12 hodin, což je čas, za který je v nádorových buňkách dosaženo maximální hladiny boru.

Až je této maximální hladiny dosaženo, dochází k ozáření nádorových buněk neutrony, což vede k rozpadu jádra boru, emisi jader helia a lithia a uvolnění gama záření. A to na základě jaderné reakce uvedené zde:



Tím dochází k destrukci nádorových buněk, ve kterých je navázán izotop  $^{10}\text{B}$ .

Výhodou této metody je maximální šetření zdravých tkání. Vzhledem k tomu, že dosah jaderné reakce je 5 až 9 mm, což odpovídá přibližně velikosti 1 buňky, zůstávají zdravé tkáně relativně nezasázeny.

Nicméně z důvodu, že je metoda stále ve fázi klinického šetření, nedá se pokládat za standardní k využití při léčbě glioblastomu multiforme. (8)

## **2.4 Terapeutické možnosti u jednotlivých skupin nádorů podle WHO klasifikace s důrazem na radioterapii**

### **2.4.1 Neuroepitelové nádory**

#### **1) Astrocytomy**

Jedná se o širokou skupinu nádoru. Liší se typickou lokalizací, věkovou predispozicí, stupněm malignity atd. Z tohoto důvodu se rozlišují podle klasifikace WHO na low grade a high grade astrocytomy.

#### **a) Low grade astrocytomy**

Jde o nádory dospělého věku (kolem 40 let). Klinicky jsou dlouho bez příznaků. Jde o nádory dobře diferencované a pomalu rostoucí. Na tyto věci je třeba myslet při stanovování léčebného postupu. V praxi se nejčastěji setkáme se dvěma postupy. Postup konzervativní neboli watch and wait, kdy se pouze sleduje objem nádoru pravidelnými vyšetřeními magnetickou rezonancí.

To je možné díky velmi pomalému růstu nádoru. Druhý je postup radikální, kdy je u operabilních nádorů snaha o úplné odstranění nádoru. Důraz je kladen na minimální postoperační neurologický deficit, tzn. neurologické příznaky poškození mozku. V případě radikálního odstranění nádoru je přežití pacienta dlouhodobé.

#### **b) High grade astrocytomy**

Mezi nejčastější a nejmalignější high grade astrocytomy patří glioblastom. Průměrný věk pacientů s diagnostikovaným glioblastomem je kolem 60 let. Příznaky onemocnění se objevují do několika měsíců. Vzhledem k tomu, že tento druh nádoru nelze vyléčit, terapie je zaměřena na prodloužení doby kvalitního života. Terapie spočívá v radikálním odstranění nádoru s následnou radioterapií nebo chemoradioterapií. Doporučená dávka je 2 Gy/ 5krát za týden. Celková doporučená dávka je 60 Gy. V případě recidivy lze také místo radioterapie využít chemoterapii, nebo cílené stereotaktické ozařování. (4, s.377-380)

### **2.4.2 Embryonální nádory**

Jsou to typicky nádory dětského věku. Podle klasifikace WHO se rozlišuje pět hlavních morfologických diagnóz: meduloblastom, ependymoblastom, suprantentoriální primitivní neuroektodermální nádor, meduloepiteliom a netypický teratoid neboli rhabdoidní nádor. Podrobně jsou popsány dva nejčastěji se vyskytující nádory PNET, meduloblastom a ependymoblastom. (2, s.328-329)

#### **1) Meduloblastom**

Je to jeden z nejčastěji se vyskytujících nádorů centrální nervové soustavy v dětském věku. Tvoří přibližně 15 % všech mozkových nádorů. Léčbou je chirurgická resekce. Ta se doplňuje o radioterapii, případně o radioterapii kombinovanou s chemoterapií, v závislosti na radikalitě chirurgického zákroku a případné diseminace nádoru. Pooperační dávka radioterapie na oblast zadní jámy lební se uvádí 54-55 Gy a na oblast kraniospinální osy 30-36 Gy standardní frakcionací. (5krát týdně / 2 Gy). (9, s.120)

#### **2) Ependymom**

Vyskytuje se po celé délce nervové osy. Primární metodou léčby je chirurgická resekce. Ke zlepšení léčebných výsledků je užívána pooperační radioterapie s dávkou 50-55 Gy. Pokud po chirurgické resekci nalezneme reziduum nádoru, tak tento zbytek nádoru můžeme ozářit dávkou až 60 Gy. (2, s. 329)

### **2.4.3 Meningeomy**

Jsou to nádory vyrůstající z mozkových plen. Jsou zpravidla pomalu rostoucí, kalcifikované. Vyskytují se v benigní, maligní i semimaligní formě. Při terapii se jako primární uplatňuje chirurgická resekce. Pokud anatomická situace a vztah k přilehlým cévním a nervovým strukturám vede k ponechání residua nádoru, případně pokud jde již o operaci recidivy tumoru, může se léčba doplnit o radioterapii. (10, s. 224)

U radioterapie je doporučena standardní frakcionace 5krát týdně 1,8-2 Gy. Dávka je doporučena u pooperačního ozařování 50-54 Gy, u ozařování inoperabilního tumoru 56-60 Gy. (2, s. 329)

### **2.4.4 Nádory choroidálního plexu**

Karcinom choroidálního plexu je maligní formou těchto druhů nádorů. Prvním léčebným postupem je radikální resekce, ta ale může být někdy velmi obtížně proveditelná. Při částečné resekci je indikována pooperační radioterapie kraniospinální osy do maximální dávky 60 Gy. (4, s.381)

### **2.4.5 Nádory v selární oblasti**

#### **1) Adenomy hypofýzy**

Jejich původ je nejčastěji v předním laloku hypofýzy. Největší výskyt mají mezi 30. a 40. rokem života. Dělí se na hormonálně aktivní a hormonálně neaktivní. Hormonálně neaktivní sice neprodukují žádný hormon, nicméně svým růstem omezují standardní fungování hypofýzy.

Hormonálně aktivní adenomy jsou rozdělovány podle hormonu, který produkují. Z nejčastějších například prolaktinom, který produkuje prolaktin. Kortikotropní adenom produkující adrenokortikotropní hormon. A somatotropní adenom, který produkuje somatotropin.

#### **a) Prolaktinom**

Zahrnuje asi 25 % všech adenomů. Hyperprodukce prolaktinu se u žen projevuje amenoreou a u mužů oligospermii. Primární je konzervativní farmakologická léčba. Při jejím selhávání, nebo u rychle rostoucího nádoru je použita chirurgická resekce.

### **b) Kortikotropní adenom**

Jedná se o nádor produkující adrenokortikotropní hormon, který stimuluje produkci kortizolu a tím dochází k jeho nadprodukci. Mezi jeho projevy patří dysproporční obezita, hypertenze, osteoporóza, vznik strií, porucha glukozové tolerance, u žen amenorea a u mužů impotence. Léčba je chirurgická resekce adenomu.

### **c) Somatotropní adenom**

Nádor produkující růstový hormon. Jeho nadprodukce má za následek gigantismus nebo akromegálii v závislosti na věku pacienta. Léčba je chirurgická resekce. Jako další pak radioterapie či stereotaktická radiochirurgie. Radioterapie s dávkou 45-46 Gy standardní frakcionací. Je ovšem limitována blízkostí chiasma opticum. (11)

## **2) Kraniofaryngeom**

Jde o druhý nejčastější nádor v selární oblasti, přičemž polovina pacientů je dětského věku. Léčba je chirurgická resekce s následnou pooperační radioterapií. Ta je limitována blízkostí chiasma opticum. Radioterapie s dávkou 50-54 Gy frakcionací 1,8-2 Gy za týden. (2, s.330)

## **2.5 Úloha radiologického asistenta**

Radiologický asistent má důležitou úlohu ve všech částech radioterapeutického procesu, a to od plánování až po samotné ozařování pacienta.

### **2.5.1 Plánování radioterapie**

Zde na CT simulátoru vidí pacient radiologického asistenta poprvé. Jeho úkolem je vybrat správné fixační pomůcky pro pacienta. A to z důvodu, aby vydržel ležet ve stejné poloze po celou dobu ozařovací frakce. U pacientů s nádory mozku jde především o tzv. kolébku pod hlavu a také fixační masku, kterou je nutné pacientovi vytvořit na míru podle jeho anatomických poměrů. Tato maska je z termoplastického materiálu. Proto je potřeba ji před použitím nahřát ve vodní lázni o teplotě 65-70 stupňů. Vzhledem k vysoké teplotě masky má pacient při tvarování masky přes obličej pruban. Po tom, co pacient dostane pruban, může radiologický asistent začít masku tvarovat podle obličeje konkrétního pacienta. Musí se taky myslet na to, že pacient může během ozařování změnit svou váhu a maska pak může být příliš volná, nebo příliš těsná. Potom co maska ztuhne, je potřeba na ni zakreslit značky, které budou určovat rozsah řezu na CT. Na základě těchto značek je pak zhotoven ozařovací plán pro pacienta. Poté se pacient opět vrací na CT simulátor.



### **2.5.2 CT simulátor, příprava na ozařování**

Poté co se pacient vrátí na simulátor, jsou mu udělány další CT snímky. Tyto snímky se srovnají se snímky předchozími a na základě srovnání se určí správná poloha pacienta a jsou vytvořeny nové značky na masku pacienta. Pacient musí být také nastaven ve stejných hodnotách stolu, které jsou v ozařovacím plánu. Dále se určí SSD, které určuje vzdálenost ohniska záření od kůže pacienta. Slouží k správnému výškovému nastavení stolu. Pacient je na CT simulátoru ještě vyfocen a jeho fotografie je přiložena do ozařovacího plánu, kvůli následné kontrole totožnosti.

### **2.5.3 Ozařování pacienta**

Než proběhne první ozáření, tak musí být pacient poučen o tom, jak bude probíhat radioterapie. Toto poučení provádí lékař a poté i radiologický asistent. Informujeme pacienta, jak dlouho bude radioterapeutické ozáření trvat, jaké oblečení a doplňky si má odložit a jaké si může ponechat na sobě. Pacient je také informován o možných nežádoucích účincích radioterapie a o tom, jak se zachovat v případě, že by se u něj nějaké nežádoucí účinky vyskytly. Pacient také dostane od radiologického asistenta svou identifikační kartu, kterou vždy před každým ozařováním asistentovi předloží. Aby nedošlo k záměně pacienta, tak kromě své identifikační karty, pacient vždy při příchodu do řídicí místnosti i do ozařovny nahlásí své jméno, příjmení a datum narození. Pak zaujme na základě pokynů radiologického asistenta polohu na ozařovacím stole. U nádorů mozku se jedná o polohu na zádech s vypodloženou hlavou a kolena. Ruce jsou podél těla. Poté radiologický asistent zahájí ozáření. (12, s. 26-28)

## 2.6 Anatomie mozku

Mozek je největším orgánem nervové soustavy, je také její řídicí a sjednocující orgán. Zodpovídá za veškeré tělesné funkce jako je činnost srdce, pohyb, řeč, trávení, myšlení, vnímání atd.

Jeho objem je asi 1450 cm<sup>3</sup> a váží přibližně 1300-1400 g. Základní stavební jednotkou mozku je neuron. Mozek obsahuje asi 50-100 miliard neuronů, z nichž asi 10 % jsou pyramidální buňky v mozkové kůře. Mezi neurony existuje asi bilion synaptických spojení. (13, s.65)

### 2.6.1 Dělení mozku

**Prodloužená mícha (medulla oblongata)**

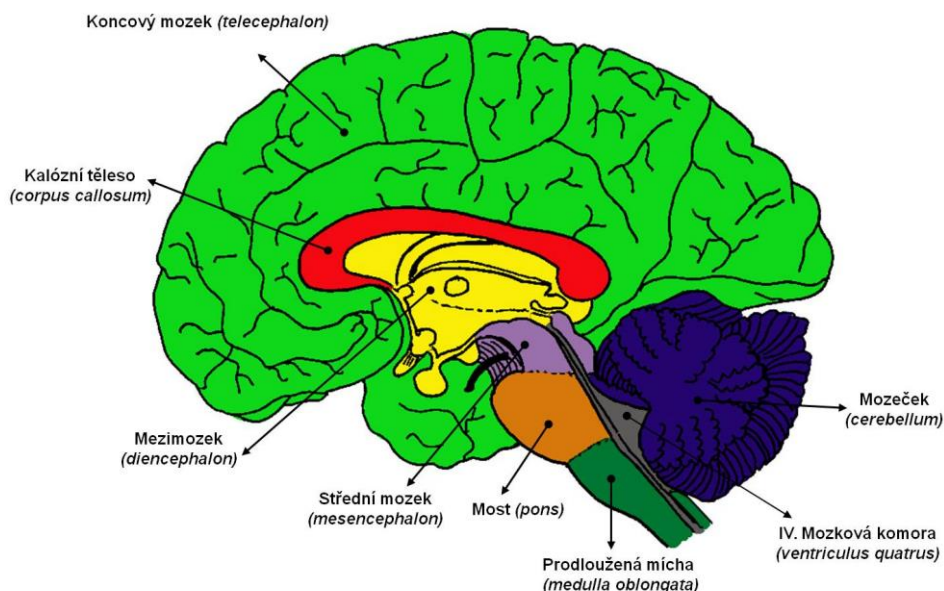
**Varolův most (pons Varoli)**

**Mozeček (cerebellum)**

**Střední mozek (mesencephalon)**

**Mezimozek (diencephalon)**

**Koncový mozek (telencephalon)**



<sup>2</sup> **Obrázek 1** – anatomie mozku

---

<sup>2</sup>Přehled hlavních oddílů mozku. In: RNDr. Vlasta Lungová Ph.D. E-learningová podpora mezioborové integrace výuky tématu vědomí na UP Olomouc. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://pfyziolmysl.upol.cz/?p=3265>

### **2.6.2 Prodloužená mícha (medulla oblongata)**

Je pokračováním míchy hřbetní. Stejně jako ona je složena ze šedé a bílé hmoty, ale v jiném uspořádání. Prodloužená mícha začíná nad týlním otvorem a je překryta mozečkem se kterým je spojena raménky. Uvnitř se nachází čtvrtá mozková komora, do níž ústí centrální míšní kanálek. Horní část prodloužené míchy přechází ve Varolův most. (14, s.149)

Z prodloužené míchy odstupují tyto hlavové nervy – IX, X, XI a XII – jazykohltanový nerv (nervus glossopharyngeus), bloudivý nerv (nervus vagus), přídatný nerv (nervus accessorius) a podjazykový nerv (nervus hypoglossus).

Jsou zde také centra obranných reflexů. Reflexy mrkání a slzení chránící oční bulbu před vysoušením, prachem a ohrožujícími předměty. Dále také reflexy kašláni, kýchání, zvracení, polykání, slinění a sání, důležitý pro příjem potravy kojením. (15, s. 276-282)

### **2.6.3 Varolův most (pons Varoli)**

Jak uvádí již Křivánková, Hradová (14, s.150) je to most mezi prodlouženou míchou a středním mozkem, na spodní straně prodloužené míchy. Postranními raménky je spojen s mozečkem. Vystupuje z něj V. hlavový nerv – nerv trojklaný (nervus trigeminus).

### **2.6.4 Mozeček**

Mozeček je uložen nad Varolovým mostem v zadní jámě lební. Skládá se ze dvou polokouli (hemisfér), které mají velmi jemně členitý povrch. Dále lze také rozlišit střední nepárovou část mezi oběma hemisférami tzv. mozečkový červ (vermis cerebelli)

Mozeček má tři evolučně odlišné části. Vestibulární mozeček, spinální mozeček a pontinní mozeček. Vestibulární mozeček je zodpovědný za udržování rovnováhy. Spinální mozeček udržuje svalové napětí a reflexní dráždivost svalů a pontinní mozeček řídí koordinaci pohybů. Jeho činnost je podvědomá. (13, s.75-77)

### **2.6.5 Střední mozek**

Jedná se o nejkratší oddíl mozku. Nachází se mezi Varolovým mostem a mezimozkem. Rozlišujeme u něj čtverhrbolí (tectum) a část zvanou tegmentum. Tectum jsou čtyři hrboly, dva přední a dva zadní. Přední hrboly převádí zrkové dráhy ze sítnice cestou optického nervu a zrkového analyzátoru. Zadní hrboly vedou sluchové dráhy z prodloužené míchy. Ty jsou důležité pro orientačně pátrací a obranné pohyby očí, hlavy a také pro počátek reakcí těla na

náhlé zrakové podněty. Ve čtverhrbolí se také nacházejí centra pro koordinaci zrakového vnímání např. zornicový reflex nebo akomodace čočky. (13, s.81)

Středním mozkem také probíhá Sylviov kanálek. Ten spojuje třetí a čtvrtou mozkovou komoru. Vystupují z něj III. a IV. hlavový nerv – nerv okohybný (nervus oculomotorius) a nerv kladkový (nervus trochlearis) (15, s.282)

### 2.6.6 Mezimozek

**Mezimozek** je soubor mozkových struktur okolo třetí mozkové komory. Navazuje na horní konec mozkového kmene, uložen mezi hemisférami koncového mozku. Nápadně vyklenuté části jsou dva thalami, které tvoří stěnu III. mozkové komory.

*„Je tvořen 5 různými oddíly:*

**thalamus:** struktura umožňující převod nervových impulzů z periferie do mozkové kůry

**metathalamus:** součást zrakové a sluchové dráhy (corpora geniculata lateralia a medialia)

**hypothalamus:** ústředí mnoha vegetativních, endokrinních a emočních funkcí, je spojen s podvěskem mozkovým (hypofýza)

**epithalamus:** tvořený šišinkou (corpus pineale), endokrinním orgánem produkujícím melatonin

**subthalamus:** několik mozkových jader se vztahem k plánování pohybů “ (14, s.148)

### 2.6.7 Koncový mozek

Je u člověka největší součástí CNS. Jeho povrch tvoří souvislá vrstva šedé kůry mozkové. Rozlišujeme na ní více typů neuronů, například pyramidální, hvězdicové nebo vřetenovité. Pod ní se nachází bílá hmota a bazální ganglia. To jsou jádra uložená pod oběma hemisférami kolem přilehlých hrbolů mezimozkových. (13, s.97)

### 2.6.8 Mozkové nervy

V předchozích kapitolách byly zmíněny některé z mozkových nervů. Pro objasnění je zde uveden výčet všech mozkových nervů pohromadě. Také je v následujícím odstavci zopakováno, z které části mozku vychází a k čemu slouží.

## **2.6.9 Dělení hlavových nervů:**

### **1. Pár: I. nerv čichový (Nervus olfactorius)**

Tvoří ho čichové buňky, které jsou uloženy v nosní dutině. Jeho výběžky vycházejí z nosní sliznice a vstupují do čichového mozku. Tam dojde k dalšímu přechodu do čichové dráhy.

### **2. pár: II. nerv zrakový (Nervus opticus)**

Vlákná buněk vychází ze sítnice. Dále se sbíhají v papile zrakového nervu a poté pokračují do bělimy. Nerv pokračuje do kostěného kanálku a pak do střední jámy lebeční. Pak pokračuje do tureckého sedla, kde probíhá křížení zrakových nervů z obou stran obličeje. Z toho důvodu vždy vnímáme na pravé straně levou polovinou mozku a na levé straně pravou polovinou mozku.

### **3. pár: III. nerv okoohybný (nervus oculomotorius)**

Tento nerv vychází ze středního mozku. Prochází očními. Tam inervuje většinu okoohybných svalů.

### **4. pár: IV. nerv kladkový (nervus trochlearis)**

Jde o velmi tenký nerv, který leží ve středním mozku, z něj vystupuje za oblastí čtverhrbolí. Tento nerv inervuje šikmý sval očního bulbu.

### **5. pár: V. nerv trojklanný (nervus trigeminus)**

Jedná se o nejmohutnější hlavový nerv. Větví se na nervus optalmicus, nervus maxillaris a nervus mandibularis. Jádra trojklanného nervu sídlí v prodloužené míše a Varolově mostu. Inervuje svaly hlavy, které pohybují dolní čelistí a podílejí se tak na procesu žvýkání, a také svaly obličejové části hlavy.

### **6. pár: VI. nerv odtahující (nervus abducens)**

Vystupuje z mozkového kmene a pokračuje dále do očníce. Inervuje svaly, které zajišťují pohyby oční bulby.

### **7. pár: VII. nerv lícni (nervus facialis)**

Tento nerv vystupuje z Varolova mostu a pokračuje do vnitřního zvukovodu. Dále jde přes spánkovou kost a tam vystupuje z lebky a větví se směrem k mimickým svalům. Při poruše funkce lícniho nervu dochází k poruše mimiky na jedné straně obličeje.

### **8. pár: VIII. nerv sluchorovnovážený (nervus vestibulocochlearis)**

Jeho prostřednictvím jsou přenášeny vzruchy ze sluchorovnováženého ústrojí ve vnitřním uchu směrem do mozkového kmene.

### **9. pár: IX. nerv jazykohltanový (nervus glossopharyngeus)**

Jádra jazykohltanového nervu jsou uložena ve IV. mozkové komoře. Inervuje jazykové a hltanové svaly a také svaly příušní slinné žlázy.

### **10. pár: X. nerv bloudivý (nervus vagus)**

Jeho jádra jsou umístěna v prodloužené míše. Inervuje svaly orgánů dutiny břišní a hrudníku. Vlákna bloudivého nervu navíc inervují svaly hrtanu a hltanu.

### **11. pár: XI. nerv přídatný (nervus accessorius)**

Přídatný nerv inervuje svaly krku, zdvihač hlavy a trapézový sval.

### **12. pár: XII. nerv podjazykový (nervus hypoglossus)**

Jde o nerv ovládající motoriku jazyka. Jeho dráha začíná v prodloužené míše a pokračuje ke spodině jazyka. Tam se větví. (15, s.247-257)

## **2.6.10 Obaly mozku**

Do nejsvrchnější vrstvy sloužící k mechanické ochraně mozku patří vlasy, kůže, podkoží a svaly. Další svrchní vrstva chránící mozek je neurocranium neboli mozkovna. Ta tvoří pevný obal mozku sestávající z několika kostí.

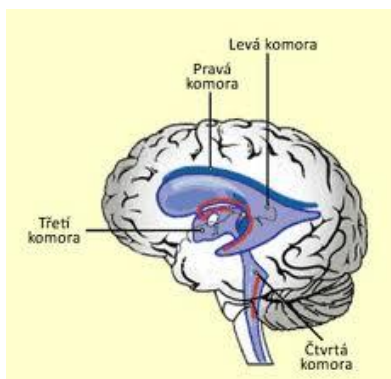
Pokud budeme postupovat k hlubším vrstvám mozku, narazíme na tvrdou plenu mozkovou neboli dura mater. Jedná se o tuhou vazivovou blánu, která naléhá přímo na mozek. V lebce obsahuje žilní splavy odvádějící odkysličenou krev z mozku.

Další plena obalující mozek je pavučnice neboli arachnoidea. Jde o blánu, kterou neprochází žádné cévy. Je velmi jemná. Obaluje celý mozek a míchu pod tvrdou plenu mozkovou.

Nejhlubší vrstvu, která obaluje mozek, tvoří měkká plena mozková neboli pia mater. Jedná se o tenkou, průsvitnou blánu, která naléhá přímo na povrch mozku. (14, s. 158-159)

### 2.6.11 Komorový systém mozku

Komorový systém mozku je tvořen čtyřmi mozkovými komorami. A to 1. a 2. mozkovou komorou, které jsou označovány jako postranní komory. Nacházejí se v mozkových hemisférách. Dále 3. komorou, která se nachází mezi thalamy a 4. mozkovou komorou ležící mezi mozkovým kmenem a mozečkem. (15, s. 301)



<sup>3</sup> Obrázek 2 – mozkové komory

### 2.6.12 Zásobení mozku

Vzhledem k tomu, že mozek je metabolicky velmi aktivní orgán. Potřebuje aby mu bylo dodáváno velké množství okysličené krve.

### 2.6.13 Tepny zásobující mozek

Hlavními tepnami jsou dvě tepny páteřní (arteria vertebrales dextra et sinistra) a dvěma vnitřními karotickými tepnami (arteria carotis interna dextra et sinistra). Tyto tepny společně vytváří Willisův okruh. Z tohoto okruhu dále vycházejí tři páry mozkových tepen, a to arteria cerebri media, arteria posterior a arteria anterior. (15, s. 269)

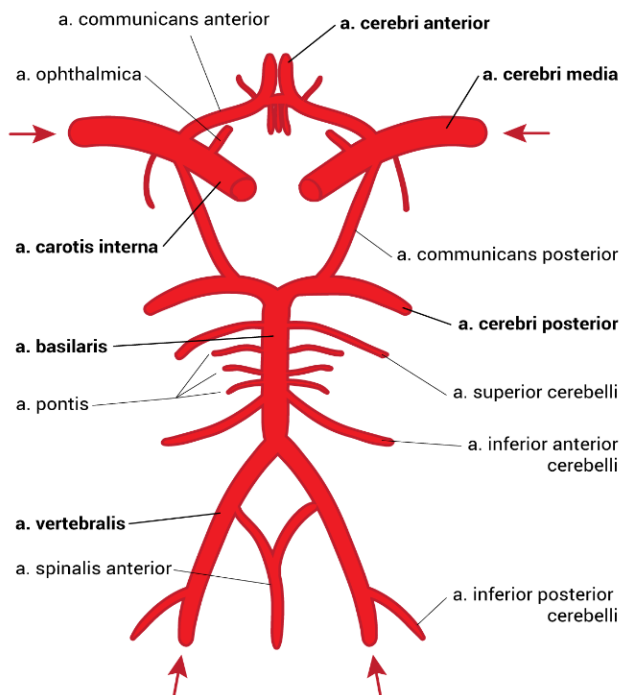
*„a. cerebri anterior-obtáčí corpus callosum, zásobuje část frontálního laloku z mediální strany, gyrus cinguli a část mediální plochy parietálního laloku*

*a. cerebri media-běží horizontálně a laterálně do sulcus lateralis a zásobuje inzulu a většinu laterálního povrchu hemisfér*

*a. cerebri posterior – zásobuje mediální plochu temporálního a okcipitálního laloku“ (16)*

---

<sup>3</sup> CEREBRUM. *Poranění mozku* [online]. [cit. 24.2.2019]. Dostupný na : <http://www.poranenimozku.cz/fakta-o-mozku/anatomie-mozku/koncovy-mozek.html>



<sup>4</sup> Obrázek 3 - tepny mozku

#### 2.6.14 Žíly zásobující mozek

Můžeme je rozdělit do dvou skupin, a to na žíly hluboké a povrchové. Hluboké mozkové žíly vedou krev z hlubokých částí hemisfér a mezimozku. Odvádějí ji do vena magna cerebri. Mezi nejvýznamnější hluboké mozkové žíly patří vena cerebri interna dextra et sinistra.

Povrchové mozkové žíly odvádějí krev z mozkové kůry a vedou ji do nitrolebních splavů. A to pomocí spojek tzv. přemostujících žil. (16)

Mezi povrchové žíly patří: venae cerebri superiores, vena cerebri media superficialis, vena cerebri media profunda, venae cerebri inferiores. (15, s. 270)

<sup>4</sup> MEFANET. Wikiskripta [online]. [cit. 7.4.2019]. Dostupný na : [https://www.wikiskripta.eu/w/C%C3%A9vy\\_mozku#/media/File:Circle\\_of\\_Willis\\_la.svg](https://www.wikiskripta.eu/w/C%C3%A9vy_mozku#/media/File:Circle_of_Willis_la.svg)



## **2.7 Edukace ve zdravotnictví**

Další část bakalářské práce se věnuje edukaci ve zdravotnictví. Vysvětluje tento pojem a podrobně rozebírá fáze edukačního procesu.

### **2.7.1 Pojmy**

Pojem edukace (z latinského *educare*, *educare* – vychovávat, vypěstovat) vyjadřuje širě chápaný proces výchovy a vzdělávání. Jejím cílem je nejen získávání určitých vědomostí a poznatků, ale i dosažení určité změny v chování klienta, přeměna hodnotových a vztahových postojů, citových a volních struktur osobnosti. (17)

*Edukant-žák, student, učeň, dítě, ale i dospělý člověk, který se učí* (18)

*Edukátor- ten, kdo někoho vzdělává a vychovává* (19)

### **2.7.2 Edukace a prevence**

Edukace má významnou úlohu v rámci primární, sekundární i terciální prevence.

#### **Primární prevence**

Tento druh edukace se zaměřuje na jedince, kteří nemají zdravotní problémy. Je zaměřena na předcházení těmto problémům.

#### **Sekundární prevence**

Tento druh edukace probíhá již u pacientů se zdravotními potížemi. Jejím hlavním cílem je ovlivnit vědomosti, dovednosti a postoje jedince tak, aby měly pozitivní vliv na zdraví pacienta. Učí dodržování léčebného režimu a jde jí také o prevenci návratu onemocnění.

#### **Terciální prevence**

Tento druh edukace je zaměřen na pacienty s trvalými a nezvratnými následky onemocnění. Jejím hlavním cílem je zlepšení kvality života pacienta do té míry, do které ji lze zlepšit. (20, s. 11-12)

### **2.7.3 Pět fází edukace**

Edukační proces probíhá v pěti fázích. Tyto fáze jsou posuzování, diagnostika, plánování, realizace a vyhodnocení.

### **2.7.4 První fáze – posuzování**

Základ každé úspěšné edukace pacienta je důkladný sběr dat o daném jedinci. Tato data můžeme získat různými způsoby. Například rozhovorem s pacientem, pozorováním,

z dokumentace pacienta nebo dotazníkem. Z těchto dat si můžeme udělat obrázek o pacientových schopnostech učit se. Také z těchto dat můžeme zjistit informace o pacientových postojích k onemocnění, k sobě samému i k životu.

### **2.7.5 Druhá fáze – diagnostika**

Druhá fáze edukačního procesu je stanovení edukační diagnózy. Ta vymezuje problémy a potřeby jedince. Stejně jako jejich příčiny a faktory, které ovlivňují tyto problémy. Je důležité se také snažit porozumět problémům nemocného jedince, stejně jako vyhodnotit jeho schopnost aplikovat získané dovednosti či vědomosti v životě.

### **2.7.6 Třetí fáze – plánování**

Hlavním cílem této fáze edukačního procesu je tvorba edukačního plánu. Dochází při ní edukačního plánu také ke stanovení cílů, pomocí kterých dosáhneme zlepšení zdravotního stavu pacienta nebo jeho úplného uzdravení. Tyto cíle budou podrobně specifikovány v odstavci 2.6.9.

V edukačním plánu také stanovíme aktivity, pomocí kterých budeme dosahovat vytyčených cílů. A také to, jak často a jak dlouho, bude každá stanovená aktivita probíhat. Tyto cíle si musí stanovit edukovaný a edukátor společně, aby je oba považovali za své. Vždy by měly mít pouze formu doporučení. Nikoliv nařízení. Edukační plán se také musí umět přizpůsobit případným nepředvídatelným událostem, které mohou v průběhu léčby nastat. Proto musí být pružný.

### **2.7.7 Čtvrtá fáze – realizace**

V této fázi dochází k realizaci edukačního plánu. Snažíme se, aby edukace probíhala co možná nejlépe. Její tempo by mělo být přizpůsobeno potřebám edukovaného. Z důvodu lepšího pochopení by neměly být během edukace používány odborné výrazy.

### **2.7.8 Pátá fáze – vyhodnocení**

Jde o proces zároveň průběžný i závěrečný. V závěrečném vyhodnocení sledujeme zejména to, do jaké míry edukovaný změnil své chování a jednání. A kolik se toho během edukace naučil. Zejména s ohledem na chování k sobě a ke svému zdraví. Edukovaný by neměl pouze vědět, co jeho zdraví škodí a čemu se vyhýbat, ale měl by také vědět, jak se chovat, aby chorobě předešel. Hlavním cílem je tedy orientace na správné postoje a hodnoty, kdy sám edukovaný chce z vlastní vůle něco pozitivního udělat pro své zdraví. (21, s.25-30)

## **2.7.9 Cíle edukace**

Z hlediska obsahového dělíme cíle edukace na obecné a specifické.

### **2.7.10 Obecné cíle**

Jejich hlavní úkol je vychovat čestného člověka, který se dokáže začlenit do společnosti jako plně rozvinutá, moudrá osobnost.

### **2.7.11 Specifické cíle**

Rozdělují se do 3 kategorií. Na cíle kognitivní, afektivní a psychomotorické.

#### **Kognitivní cíle**

Jde o poznávací cíle. Zaměřují se zejména na poskytování informací. Pojímají oblast vědomostí, intelektuálních dovedností a poznávacích schopností, a to v té míře, aby jim pacient rozuměl.

#### **Afektivní cíle**

Tyto cíle zahrnují citovou oblast, také oblast postojů, hodnot a sociálně-komunikativních dovedností.

#### **Psychomotorické cíle**

Zde řadíme oblast motorických dovedností za účasti psychických procesů. Používají se zejména při odborných výcvicích a praxích. (21, s.46)

*„Při formulaci specifických cílů užívaných v ošetrovatelské edukaci je třeba mít na zřeteli, že existuje více úrovní osvojení učiva-zapamatování informací, jejich aplikace apod., jimž odpovídají i příslušné cíle. Jde o klasifikace cílů a zdůraznění hierarchického charakteru klasifikace. Kritériem klasifikace bývají samostatné oblasti psychické činnosti při učení učících se jedinců. V současnosti známe více taxonomických cílů.“ (21, s. 37)*

### **2.7.12 Bloomova taxonomie kognitivních cílů**

Obsahuje 6 kategorických cílů.

#### **Zapamatování**

Tento cíl je zaměřen na schopnost zapamatovat si termíny a fakta. Také je logicky utřídít a kategorizovat.

## **Pochopení**

Smyslem tohoto cíle je, aby si pacient získané informace pro sebe interpretoval do takové podoby, aby jim sám rozuměl. Něco jako překlad z jednoho jazyka do druhého.

## **Aplikace**

V tomto cíli jde o to, aby pacient aplikoval v praktickém životě poznatky a postupy, které se naučil během edukace. Je použita abstrakce a zobecnění.

## **Analýza**

Tento cíl sleduje schopnost pacienta rozčlenit komplexní informaci na několik částí. Stanovení hierarchie těchto částí informací, jejich vzájemné vztahy atd.

## **Syntéza**

V tomto cíli je na rozdíl od analýzy sledována pacientova schopnost skládání kousků informací do jednoho logického předtím neexistujícího celku.

## **Hodnocení**

V tomto cíli jde o to, aby pacient sám uměl posoudit smysl informací, či materiálů, které se k němu dostanou. A to podle kritérií, jež si sám zvolí. (22)

### **2.7.13 Niemiřkova taxonomie kognitivních cílů**

Skládá se ze čtyř hlavních cílů. A to:

#### **zapamatování poznatků**

Poznatek by měl umět pacient zopakovat, pojmenovat, jasně definovat apod.

#### **porozumění poznatkům**

Pacient by měl dokázat, že věcem, které se naučil, opravdu porozuměl, měl by své znalosti umět shrnout dle vlastních slov

#### **použití poznatků v praxi**

Pacient nejen, že naučeným věcem porozuměl teoreticky, ale dokáže je i aplikovat v praktické rovině

### **použití poznatků v problémových situacích**

Pacient dokáže sám pomocí svých znalostí vyřešit neočekávanou situaci, pokud během léčby nastane (23)

#### **2.7.14 Kratwohlova taxonomie afektivních cílů**

Tato taxonomie je orientována především na výchovné cíle. A těmito cíli jsou:

##### **Vnímání**

Pacient sleduje výklad či jinou edukační činnost, ochotně přijímá podněty.

##### **Reagování**

Zde už se pacient aktivně zapojuje do edukační činnosti, a to s pocitem uspokojení.

##### **Hodnocení**

Pacient poznává, že edukace má smysl a význam, rozděluje naučené informace na podstatné a nepodstatné.

##### **Integrace hodnot**

Pacient si vytvoří žebříček hodnot, pro sebe si tak rozdělí hodnoty na dobré a špatné.

##### **Zvnitřnění hodnot v charakteru**

Žebříček hodnot, který si pacient vytvořil, plně přijme za svůj, ztotožňuje se s ním a řídí se podle něj. (23)

#### **2.7.15 Taxonomie psychomotorických cílů podle Simpsona**

##### **Vnímání činnosti**

Díky smyslovým orgánům si pacient vybavuje vědomosti a zkušenosti a může si je analyzovat, porovnávat a díky tomu si vytyčí směr dalšího konání.

##### **Připravenost na činnost**

Jedná se jak o připravenost psychickou, tak fyzickou. Pacient je vnitřně motivovaný vykonávat činnosti, které jsou prospěšné pro jeho zdravotní stav. Pacient správně ovládá postup těchto činností.

### **Nápodoba činnosti**

Pacient opakuje činnosti, které mu předvádí edukátor. Postupným opakováním se v činnostech zlepšuje.

### **Zautomatizování**

Pacient činnost vykonává zcela automaticky, bez chyb, bezpečně.

### **Komplexní automatická činnost**

Zde už jde o složitou činnost, která vyžaduje koordinaci motorických aktivit. I takto složitou činnost pacient zvládá rychle, bez problémů a bez chyb.

### **Přizpůsobování, adaptace činnosti**

Pacient dokáže vyřešit náhlé obtíže, nebo nenadálé situace, které mohou během činnosti nastat. A to tak, že to na správný výsledek činnosti nebude mít žádný vliv.

### **Vytváření**

Pacient je schopen vytvořit nové způsoby, jak motorickou činnost provést. (21, s. 44)

## **2.7.16 Rozvoj osobnosti jedince v edukaci ošetrovatelství**

Rozvoj osobnosti při edukaci v ošetrovatelství probíhá za pomoci rozvoje vědomostí, návyků, dovedností a schopností.

## **2.7.17 Pojem učení (edukace)**

Pojem učení můžeme chápat v širším slova smyslu jako každý proces obohacování za pomoci zkušenosti. Probíhá po celý život člověka. V užším smyslu slova je učení chápáno jako systematické, záměrné a cílevědomé osvojování návyků, dovedností, schopností či osobních vlastností. Tento druh učení je vlastní pouze člověku.

Jak uvádí Kuberová (21, s.50) člověk, když se učí, si zapamatuje:

10 % informací, když si je přečte

20 % informací, když je slyší

30 % informací, když je vidí

40 % informací, když je vidí a slyší

90 % informací, když sám činnost, kterou se učí aktivně, provádí nebo prováděl

### **2.7.18 Vědomosti**

Vědomosti nabýváme v procesu učení. Jsou to osvojené poznatky tzn. smysly přijaté, pochopené, individuálně zpracované a zapamatované informace, pravidla, aktualizované zkušenosti představující stupeň poznání objektivní reality. Pomocí nich se rozvíjí osobnost jedince. Jsou nástrojem myšlení. Přípravují jedince na praktický život. Vybavují se v podobě představ a pojmů. Příčin, díky kterým si vědomosti vybavíme může být několik. K nejčastějším patří konkrétní otázka na dané téma od edukátora. Na základě vědomostí jsou pak vytvářeny dovednosti a návyky. (21, s. 51)

### **2.7.19 Návyky**

Návyky můžeme definovat jako zautomatizované způsobilosti, které člověk získává během procesu učení tak, že je často opakuje. Jsou různé povahy. A to smyslové (pozorování), rozumové (zautomatizované matematické úkony), motorické (psaní) či volní (pravidelný stravovací režim). V případě, že jsou správně vypěstované, pomáhají při provádění úkolů šetřit čas a pružně reagovat. Při zautomatizování činnosti už jedinec nemusí vyvíjet maximální duševní aktivitu. Správné návyky jsou ulehčením pro další vzdělávání. Naopak pokud má jedinec osvojené špatné návyky neboli zlovyky, je posléze těžké se jich zbavit, a to vzhledem k tomu, že mají tendenci vymanit se z vědomé kontroly, tzn. jedinec je opakuje nevědomky.

(21, s.52)

### **2.7.20 Dovednosti**

*„Způsobilost člověka, osobnostní dispozice, které umožňují provádět určité ustálené činnosti (poznávací i výkonové) optimálním (efektivním a racionálním) způsobem. Jevově se projevují pohotovým, pružným a úspěšným řešením praktických činností, jichž jsou součástí i předpokladem.“* (21, s.53)

Osvojují se na základě individuálního nácviku a opakování činnosti. Mohou se objevovat ve dvou významech. A to ve významu motorických dovedností, které zabírají oblast smyslových a pohybových činností. A ve významu intelektuálních dovedností, mající podobu myšlenkových operací.

Vývoj dovedností je postupný a probíhá v šesti etapách:

1. etapa: obeznámenost o činnosti
2. etapa: snaha o vykonání činnosti
3. etapa: výchozí dovednosti a schopnosti
4. etapa: dovednosti a schopnosti
5. etapa: činnosti, které jsou prováděny automaticky
6. etapa: přizpůsobení se novým podmínkám

Představují praktickou aplikaci nabytých vědomostí v praxi a praktickou stránku celého procesu edukace. (21, s.53)

### **2.7.21 Schopnosti**

Můžeme je charakterizovat jako intelektuální dovednosti či psychické vlastnosti jedince. Jsou předpokladem k úspěšnému vykonávání činností jako je učení, logické myšlení, rychlé čtení atd. Schopnosti nejsou vrozené. Získáváme je během života. Za jejich anatomicko-fyziologický základ jsou považovány vlohy. Ovšem vloha pro nějakou činnost ještě automaticky naznamená schopnost v této činnosti. Vloha se může rozvinout pouze cvičením činnosti. (21, s.54)

Soubor vloh se nazývá nadání. Soubor zvláště rozvinutých schopností, které jedinci umožňují nadprůměrný výkon nazýváme talent. A ten se může při vhodném tréninku rozvinout až na úroveň geniality.

Vzhledem k množství druhů schopností, které existují, existuje také velké množství škál rozdělení schopností. Z výchovně – vzdělávacího hlediska můžeme schopnosti dělit takto:

#### **Senzorické schopnosti**

Týkají se rozvinutosti a kvality smyslových receptorů jedince. Například hudební sluch, ostrost zraku, citlivost na rozeznávání různých chutí. Můžeme sem také zařadit schopnost orientovat se pomocí sluchu či rozlišovat předměty pomocí hmatu u nevidomých jedinců.

#### **Psychomotorické schopnosti**

K jejich projevům dochází v oblasti tělesných pohybů. Zvláštní oblastí je jemná motorika rukou. Tento druh schopností je předpokladem k dobrému zvládnutí manuálních činností např. masér nebo kovář.



## Rozumové schopnosti

K jejich projevům dochází v oblasti přijímání, zpracování a praktickém využití informací. Můžeme sem zařadit vlastnosti procesů poznání. Přispívají k lepšímu pochopení okolního i našeho vnitřního světa. (24)

## Sociální schopnosti

Z předchozích tří druhů schopností také vychází schopnosti sociální. Jde o schopnosti jedince úspěšně komunikovat s lidmi. A budit dobrý dojem ve společnosti. (25)

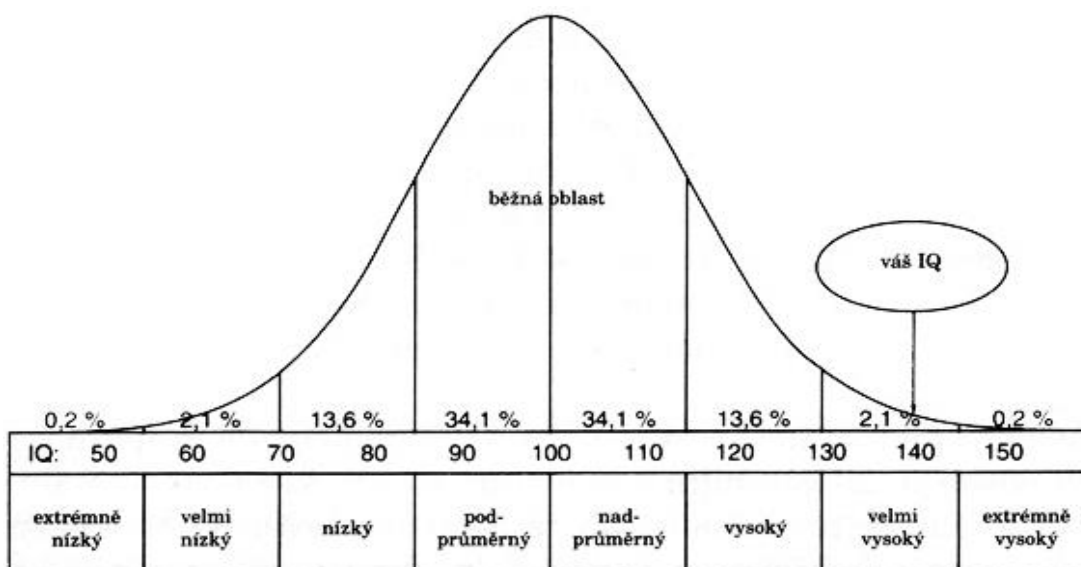
## Obecné a speciální schopnosti

Schopnosti můžeme dále rozdělit také na obecné a speciální. Obecné schopnosti

### 2.7.22 Intelligence

Definovat inteligenci není vůbec jednoduchá záležitost. Nicméně jedna z definic od významného amerického psychologa W. Sterna zní takto: Intelligence je všeobecná schopnost individua vědomě orientovat vlastní myšlení na nové požadavky, je to všeobecná duchovní schopnost přizpůsobit se novým životním úkolům a podmínkám.

Rozložení míry inteligence v populaci, lze zobrazit za pomoci Gaussovy křivky normálního rozdělení. Uvedena zde:



<sup>5</sup>Obrázek 4 - rozložení inteligence v populaci podle Gaussovy křivky

<sup>5</sup> ČASOPIS MENSY ČESKÉ REPUBLIKY. *Mensa České republiky* [online]. [cit. 17.3.2019]. Dostupný na : [http://casopis.mensa.cz/veda/inteligence\\_a\\_jeji\\_mereni.html](http://casopis.mensa.cz/veda/inteligence_a_jeji_mereni.html)

## **Měření inteligence**

Míru inteligence jsme schopni změřit za pomoci psychologických testů. A ve výsledku je vyjádřena takzvaným IQ-inteligenčním kvocientem. Což je poměr mentálního a fyzického věku násobený 100. Hodnota průměrného IQ byla stanovena na úroveň 100. Dne se ovšem častěji používá výpočet IQ pomocí vztahu: **IQ = 100 x aktuální skóre inteligenčního testu / předpokládané skóre inteligenčního testu.**

### **Aktuální skóre inteligenčního testu**

Výsledek, kterého konkrétní jedinec dosáhl při napsání testu

### **Předpokládané skóre inteligenčního testu**

Výsledek, který je průměrem ve věkové kategorii zúčastněného jedince

Neexistuje inteligenční test, jenž by dokázal změřit hodnotu inteligence obecně. Vždy může poskytnout informaci pouze o určité oblasti inteligence. Mylně se jeho výsledky zaměňují za výsledky o celkové inteligenci jedince.

## **Druhy inteligence**

Inteligence je několika druhů. A to inteligence emoční, praktická, sociální a abstraktní.

### **Emoční inteligence**

Tato část inteligence nezávisí na IQ. Vede k dobrému úspěchu na pracovišti, v rodině a sociálních vztazích.

### **Praktická inteligence**

Tato část inteligence nám umožňuje dobře řešit každodenní problémy se kterými se potýkáme. Tyto problémy nemají jednoznačné řešení. Naopak řešení zde vždy existuje několik.

### **Sociální inteligence**

Tato část inteligence nám umožňuje pohybovat se v sociálním prostředí. Řídit kolektiv, jednat s lidmi, manipulovat s nimi apod.

### **Abstraktní inteligence**

Je to druh inteligence, který lze měřit testy IQ. Tato část inteligence předurčuje k tomu dobře řešit jasně definované problémy. A to zejména takové, u kterých je jednoznačná odpověď. (26)

### 3 PRŮZKUMNÁ/PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části bakalářské práce je za pomoci dotazníkového šetření zjišťována míra edukace pacientů. Dotazník byl zaměřen na tři hlavní otázky. A to:

Mají pacienti dostačující počet informací o svém onemocnění?

Souvisí míra edukace s věkem či dosaženým vzděláním?

Je edukační leták, který v nemocnici dostávají dostačující, srozumitelný a graficky vyhovující?

Dotazník byl rozdáván ve fakultní nemocnici pacientům, kteří podstupovali radioterapeutické ozařování kvůli mozkovému nádoru. Dotazníkového šetření se účastnili jak pacienti, kteří pobývali během léčby na lůžkovém oddělení, tak pacienti, kteří chodili na ozařování pouze ambulantně.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 31 pacientů. Ne vždy vyplňovali pacienti dotazník sami. Pokud jim to neumožňoval jejich zdravotní stav, ať už z důvodu roztřesených rukou nebo rozostřeného vidění, probíhal dotazník formou rozhovoru, a to v relaxační místnosti lůžkového oddělení. Pokud dotazník vyplňovali sami, dostali vždy spolu s dotazníkem obálku, do které po vyplnění dotazník vložili a odevzdali.

Otázka č.1

Do jaké věkové kategorie patříte?

- a) méně jak 30
- b) 31-40
- c) 41-50
- d) 51-60
- e) 61-70
- f) 71-80
- g) 81 a více

<b>a)</b>	<b>1</b>
<b>b)</b>	1
<b>c)</b>	3
<b>d)</b>	3
<b>e)</b>	16
<b>f)</b>	5
<b>g)</b>	2

1. otázka informačně zjišťuje věkovou kategorii respondentů. Nejvíce respondentů patřilo do věkové kategorie 61-70 let.

### Otázka č.2

Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) základní
- b) střední odborné bez maturity
- c) střední odborné s maturitou
- d) vyšší odborné vzdělání
- e) vysokoškolské vzdělání

<b>a)</b>	<b>8</b>
<b>b)</b>	10
<b>c)</b>	8
<b>d)</b>	2
<b>e)</b>	3

2. otázka informačně zjišťuje dosažené vzdělání respondentů. Největší část respondentů mělo střední odborné vzdělání bez maturity.

### Otázka č.3

Z jakého zdroje jste získal/a nejvíce informací o nádoru mozku?

- a) od lékaře
- b) od jiného zdravotnického personálu
- c) z internetu
- d) z knih, časopisů
- e) od pacientů se stejnou diagnózou
- f) jiná možnost (vypište jaká)

<b>a)</b>	<b>25</b>
<b>b)</b>	0
<b>c)</b>	6
<b>d)</b>	0
<b>e)</b>	0
<b>f)</b>	0

Ve 3. otázce pacienti uváděli, z jakého zdroje získali nejvíce informací o svém onemocnění. Velká většina získala informace od lékaře. Tj. 25 z 31 respondentů.

#### Otázka č.4

Byla míra informací, které jste dostal/a před plánovanou léčbou dostačující?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>28</b>
<b>b)</b>	3

Ve 4. otázce pacienti uváděli dostatečnost míry informací před plánovanou léčbou. 28 pacientů z 31 pokládalo míru informací, kterou dostalo, za dostatečnou.

#### Otázka č.5

Pokud ne, z jakého důvodu?

- a) nedostatek času
- b) neochota personálu
- c) špatně podané informace
- d) jiný (vypište jaký)

<b>a)</b>	<b>2</b>
<b>b)</b>	0
<b>c)</b>	1
<b>d)</b>	0

Otázka č.5 byla určena pro 3 pacienty, kteří vnímali míru informací, které dostali, za nedostatečnou. 2 pacienti uvedli, že to bylo z důvodu nedostatku času a 1 přičetl důvod špatně podaným informacím.

#### Otázka č.6

Jsou pro vás informace, které dostáváte v průběhu léčby dostačující a srozumitelné?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>29</b>
<b>b)</b>	2

Otázka číslo 6 byla zaměřena na to, zda si pacienti připadali dostatečně informovaní i v průběhu léčby. 29 pacientů uvedlo, že ano. Pouze 2 pacienti uvedli jako odpověď ne.

Otázka č.7

Byl/a jste nucena hledat i jiné zdroje informací, než které vám byly poskytnuty v nemocnici zdravotnickým personálem a lékaři?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>20</b>
<b>b)</b>	<b>11</b>

V otázce č. 7 pacienti uváděli, zda byli nuceni hledat i další informace, než které dostali v nemocnici. 20 pacientů uvedlo jako odpověď ano, 11 pacientů uvedlo jako odpověď ne. To znamená, že velká část pacientů si dohledávala informace, které dostali v nemocnici.

Otázka č.8

Pokud ano, jaké zdroje jste využil/a?

- a) internetové stránky
- b) knihy
- c) odborné časopisy
- d) vzdělávací dokumenty
- e) jiné (vypište jaké)

<b>a)</b>	<b>8</b>
<b>b)</b>	<b>0</b>
<b>c)</b>	<b>2</b>
<b>d)</b>	<b>1</b>
<b>e)</b>	<b>0</b>

Jak vyplývá z odpovědí na otázku č.8. K dohledání informací pacientům sloužil zejména internet. 2 pacienti uvedli jako zdroj informací, kde hledali, odborné časopisy a 1 vzdělávací dokumenty.

Otázka č.9

Jste dostatečně informován/a ohledně toho, co bude následovat po ukončení vaší léčby?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>17</b>
<b>b)</b>	14

Otázka č.9 se zajímá o to, zda jsou pacienti dostatečně informováni o tom, co bude následovat po ukončení léčby. Nadpoloviční většina respondentů tj. 17 z 31 odpovědělo ano. A zbylých 14 ne.

Otázka č. 10

Máte zájem o rozšíření informací o radioterapii nádorů mozku?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>16</b>
<b>b)</b>	15

Podle odpovědí na otázku č. 10 má nadpoloviční většina pacientů zájem o rozšíření informací o radioterapii mozku. Kladně odpovědělo 16 ze 31 pacientů.

Otázka č.11

Vyhovuje vám edukační materiál v podobě letáku, nebo byste raději preferoval/a jiný druh edukace?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>28</b>
<b>b)</b>	3

28 pacientů z celkových 31 přišel vyhovující edukační materiál v podobě letáku. Pouze 3 nevyhovoval.

Otázka č.12

Pokud ne, jaký druh edukace byste preferoval/a?

- a) beseda se stejně nemocnými pacienty
- b) přednáška odborníka
- c) video materiál
- d) audio materiál
- e) konzultace s odborníkem
- f) jiný (vypište jaký)

<b>a)</b>	<b>0</b>
<b>b)</b>	0
<b>c)</b>	1
<b>d)</b>	0
<b>e)</b>	2
<b>f)</b>	0

Ze 3 pacientů, kteří odpověděli záporně na předchozí otázku by si 1 raději přál místo edukačního letáku video materiál a 2 pacienti konzultaci s odborníkem.

Otázka č.13

Byl edukační leták, který jste měl/a k dispozici srozumitelně napsaný?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>31</b>
<b>b)</b>	0

Všichni respondenti považovali podle odpovědí edukační leták za srozumitelně napsaný.



Otázka č.14

Obsahoval edukační leták všechny podstatné informace, které vás zajímaly?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>28</b>
<b>b)</b>	<b>3</b>

Podle odpovědí na otázku č. 14 si 28 pacientů myslí, že edukační leták obsahoval všechny podstatné informace, a 3 pacienti byli opačného názoru.

Otázka č.15

Byl informační leták vhodně vyřešen po grafické stránce?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>31</b>
<b>b)</b>	<b>0</b>

Všech 31 respondentů považovalo edukační leták za dobře vyřešený po grafické stránce.

Otázka č.16

Bylo by podle vás dobré informační leták upravit?

- a) ano
- b) ne

<b>a)</b>	<b>2</b>
<b>b)</b>	<b>29</b>

Podle odpovědí by pouze 2 z 31 respondentů edukační leták nějak upravilo.

Otázka č.17

Pokud ano, jak?

- a) jiná grafická podoba
- b) více informací v letáku
- c) méně informací v letáku
- d) více obrazových materiálů
- e) méně obrazových materiálů
- f) jinak (uved'te jak)

<b>a)</b>	<b>0</b>
<b>b)</b>	<b>2</b>
<b>c)</b>	<b>0</b>
<b>d)</b>	<b>0</b>
<b>e)</b>	<b>0</b>
<b>f)</b>	<b>0</b>

Oba respondenti, kteří by si přáli edukační leták nějak upravit, by do něj přidali více informací.

## 4 DISKUZE

V praktické části byly nalezeny odpovědi na všechny otázky, které jsme si položili na začátku praktické části. Na 1. otázku, zda mají pacienti dostatek informací o svém onemocnění je odpověď velmi jednoznačná. Pacienti se cítí být ve velké většině dostatečně dobře informováni o svém onemocnění. Odpovídalo tak v dotazníkové otázce č. 4 celých 90 % pacientů.

Na 2. otázku, která zněla tak, zda souvisí míra edukace s dosaženým vzděláním či věkem, je odpověď následující. Nejsou pozorovány jakékoliv rozdíly v míře pochopení mezi dotazovanými pacienty, a to bez ohledu na jejich vzdělání či věk. Z průzkumu vyplývá, že pacientům je vše vysvětlováno srozumitelně s ohledem na jejich individuální znalosti a schopnosti.

Na otázku číslo 3, zda je edukační leták dostatečný a graficky vyhovující je odpověď jednoznačně ano. Leták se zdá pacientům vyhovující, srozumitelný a vyhovuje jim i po grafické stránce. Pouze 2 pacienti by si přáli více informací v letáku. Dále si také 1 pacient přál raději místo letáku video materiál a další 2 by dali spíše přednost konzultaci s odborníkem.

Celkově by se dalo zhodnotit, že pacienti se cítí ve velké většině dobře informováni o svém onemocnění i o léčbě. Jediná otázka z dotazníku, u které pacienti ve větší míře popisovali nedostatečnou informovanost byla otázka č. 9. A to, zda jsou pacienti dostatečně informováni o tom, co bude následovat po ukončení radioterapeutické léčby. Nicméně to může být způsobeno tím, že pacienti byli stále v průběhu léčby a informace o tom, co bude probíhat po ukončení léčby, by byly ještě předčasné, vzhledem k celkové délce léčby.

## 5 ZÁVĚR

Závěrem by se slušelo říci, že u nádorů mozku byl v posledních letech zaznamenán mírný nárůst incidence. Tato diagnóza se vyskytuje i u lidí mladého nebo středního věku. Bohužel dodnes není přesně známo, co přesně nádory mozku způsobuje. A tak nelze dát jednoznačné doporučení ve smyslu, čemu se vyhnout, aby se snížilo riziko vzniku tohoto nádoru. Tudíž zde nelze mluvit o zanedbané prevenci, jako u některých jiných onemocnění.

Teoretická část práce se zaměřuje na vznik nádoru, jeho biologickou podstatu a jeho diagnostiku a léčbu, a v rámci praktické části práce byl vytvořen dotazník. Ten má za úkol zjistit, zda jsou pacienti podstupující radioterapii dostatečně edukováni a zda jim forma, jakou jim byly informace poskytnuty, vyhovovala.

Dotazník byl rozdáván pacientům podstupujícím radioterapeutickou léčbu nádoru mozku ve fakultní nemocnici. A to jak hospitalizovaným, tak pacientům, kteří docházeli na ozařování ambulantně. Před vyplněním dotazníku byli dotázáni na svůj souhlas s jeho vyplněním. Pokud odpověděli kladně, byl jim vždy dán dotazník spolu s obálkou, do které po vyplnění dotazník vložili. Obálku poté odevzdali do boxu umístěného na oddělení, případně v čekárně radioterapeutické kliniky. Po odevzdání dotazníku byl box vybrán a dotazníky zpracovány. Zpracováno bylo 31 dotazníků. Sběr dat probíhal v období od prosince 2018 do dubna 2019.

Mozkové nádory tvoří poměrně specifickou skupinu nádorů. Na rozdíl od většiny jiných u nich totiž nezáleží tolik na tom, zda je nádor maligní či benigní, ale také velmi záleží na místě jeho uložení v mozku. Místo uložení pak určuje, zda je nádor operabilní či inoperabilní, což má velký vliv na celkové uzdravení pacienta.

Nakonec lze dodat, že některé mozkové nádory jsou kvůli jejich klinickým projevům, které ne vždy odpovídají závažnosti onemocnění, poměrně obtížně diagnostikovatelné. A jsou diagnostikovány až v poměrně pokročilém stádiu. Z tohoto důvodu nelze jejich průvodní klinické příznaky brát na lehkou váhu a je nutné ihned vyhledat lékaře.

## 6 POUŽITÁ LITERATURA

1. Universitas [online]. Masarykova univerzita, 2005, 3(4) [cit. 2019-01-15]. ISSN 1212-8139. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/universitas/issue/view/175>
2. ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0.
3. Současnost MR angiografie. *Zdravotnictví a medicína* [online]. Doc. MUDr. Jan Žižka, Ph. D. [cit. 2019-02-07]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/soucasnost-mr-angiografie-170739>
4. Intrakraniální nádory – diagnostika a terapie. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2010, 12(7-8), 376-381 [cit. 2019-02-18]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://internimedicina.cz/pdfs/int/2010/07/10.pdf>
5. Neurochirurgická léčba mozkových nádorů. *Onkologie* [online]. 2011, 5(2), 72-74 [cit. 2019-02-24]. ISSN 1803-5345. Dostupné z: <https://www.onkologiecs.cz/pdfs/xon/2011/02/03.pdf>
6. Léčba adjuvantní. *Linkos* [online]. [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/lecba-adjuvantni/>
7. Z HISTORIE RADIOTERAPIE - ČESKÉ RADIAČNÍ ONKOLOGIE. *Linkos* [online]. Prof. MUDr. Jindřich Macháček, CSc., 2016 [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinari-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/z-historie-radioterapie-ceske-radiacni-onkologie/>
8. Radioterapie. *Astro Nukl Fyzika* [online]. RNDr. Vojtěch Ullmann [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm#NeutronTerapie>
9. BAJČIOVÁ, Viera, Jiří TOMÁŠEK a Jaroslav ŠTĚRBA. *Nádory adolescentů a mladých dospělých*. 1. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3554-2.
10. Komplexní léčba meningeomů mozku. *Onkologie* [online]. 2015, 9(5), 223-225 [cit. 2019-02-24]. ISSN 1803-5345. Dostupné z: <https://www.onkologiecs.cz/pdfs/xon/2015/05/04.pdf>

11. Wikiskripta. *Adenom hypofýzy* [online]. [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/w/Adenom\\_hypof%C3%BDzy](https://www.wikiskripta.eu/w/Adenom_hypof%C3%BDzy)
12. KYKALOVÁ, Helena. *Radioterapie nádorů v oblasti hlavy a krku v kombinaci s hypertermií*. Brno, 2014. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita.
13. BLAŽEK, Vladimír. *Základy neurofyzologie a neuroanatomie člověka*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2006. ISBN 8086898636.
14. KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a Milena HRADOVÁ. *Somatologie: Učebnice pro střední zdravotnické školy*. 1. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-7367-684-1.
15. NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-206-0.
16. Cévní zásobení a hematoencefalitická bariéra. *Úvod do centrální nervové soustavy* [online]. 3. lékařská fakulta pod záštitou Anatomického ústavu 3. LF UK. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.cnsonline.cz/?p=285>
17. Výuka. *Multimediální trenážer plánování ošetrovatelské péče* [online]. Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://ose.zshk.cz/vyuka/edukace.aspx?id=1>
18. Pojem edukant. *ABZ.cz: slovník cizích slov* [online]. [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/edukant>
19. Pojem edukátor. *ABZ.cz: slovník cizích slov* [online]. [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/edukator>
20. *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi* [online]. 1. Praha: Grada Publishing, 2010, s. 11-12 [cit. 2019-02-25]. ISBN 978-80-247-6482-5. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=aShaAgaAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=edukace+pacient%C5%AF&ots=IuCZuooTzD&sig=Yno0OiYIDZ8-pCEodqrxFCzjAOg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=edukace%20pacient%C5%AF&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=aShaAgaAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=edukace+pacient%C5%AF&ots=IuCZuooTzD&sig=Yno0OiYIDZ8-pCEodqrxFCzjAOg&redir_esc=y#v=onepage&q=edukace%20pacient%C5%AF&f=false)
21. KUBEROVÁ, Helena. *Didaktika ošetrovatelství*. 1. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-684-1.

22. Bloomova taxonomie. *Cuni* [online]. [cit. 2019-02-27]. Dostupné z:  
<https://www.natur.cuni.cz/chemie/educhem/teply1/vyuka-1/Didaktika-anorganicke-chemie/soubory/Bloomovataxonomie.pdf>
23. *Taxonomie. Studentům pedagogiky* [online]. [cit. 2019-02-27]. Dostupné z:  
<https://pedagogika.skolni.eu/pedagogika/didaktika/taxonomie/#4>
24. Schopnost. *Wikipedie* [online]. [cit. 2019-03-25]. Dostupné z:  
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Schopnost>
25. Schopnosti. *Wikisofia* [online]. [cit. 2019-03-25]. Dostupné z:  
<https://wikisofia.cz/wiki/Schopnosti>
26. Inteligence a její měření. *Mensa* [online]. Petr Praus [cit. 2019-03-25]. Dostupné z:  
[http://casopis.mensa.cz/veda/inteligence\\_a\\_jeji\\_mereni.html](http://casopis.mensa.cz/veda/inteligence_a_jeji_mereni.html)
- CROSSMAN, Alan R. a David NEARY. *Neuroanatomy*. 5. Churchil Livingstone Elsevier, 2015. ISBN 9780702054051.

## **7 PŘÍLOHY**

Příloha A – Dotazník .....	56-60
Příloha B – Edukační leták .....	61-62



# PŘÍLOHA A – DOTAZNÍK

Dobrý den,

jmenuji se Kateřina Journá a studuji 3. ročník bakalářského studijního oboru na Univerzitě v Pardubicích. Chtěla bych vás touto cestou požádat o vyplnění krátkého dotazníku, který je součástí mé bakalářské práce. Dotazník je anonymní. Za jeho vyplnění vám předem děkuji.

Otázka č.1

Do jaké věkové kategorie patříte?

- a) méně jak 30
- b) 31-40
- c) 41-50
- d) 51-60
- d) 61-70
- e) 71-80
- f) 81 a více

Otázka č.2

Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) základní
- b) střední odborné bez maturity
- c) střední odborné s maturitou
- d) vyšší odborné vzdělání
- e) vysokoškolské vzdělání

Otázka č.3

Z jakého zdroje jste získal/a nejvíce informací o nádoru mozku?

- a) od lékaře
- b) od jiného zdravotnického personálu
- c) z internetu
- d) z knih, časopisů
- e) od pacientů se stejnou diagnózou
- f) jiná možnost (uvedte jaká)

Otázka č.4

Byla míra informací, které jste dostal/a před plánovanou léčbou dostačující?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.5

Pokud ne, z jakého důvodu?

- a) nedostatek času
- b) neochota personálu
- c) špatně podané informace
- d) jiný (uvedte jaký)

Otázka č.6

Jsou pro vás informace, které dostáváte v průběhu léčby dostačující a srozumitelné?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.7

Byl/a jste nucena hledat i jiné zdroje informací než, které vám byly poskytnuty v nemocnici zdravotnickým personálem a lékaři?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.8

Pokud ano, jaké zdroje jste využil/a ?

- a) internetové stránky
- b) knihy
- c) odborné časopisy
- d) vzdělávací dokumenty
- e) jiné (uvedte jaké)

Otázka č.9

Jste dostatečně informován/a ohledně toho, co bude následovat po ukončení vaší léčby?

- a) ano
- b) ne

Otázka č. 10

Máte zájem o rozšíření informací o radioterapii nádorů mozku?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.11

Vyhovuje vám edukační materiál v podobě letáku, nebo byste raději preferoval/a jiný druh edukace?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.12

Pokud ne, jaký druh edukace byste preferoval/a?

- a) beseda se stejně nemocnými pacienty
- b) přednáška odborníka
- c) video materiál
- d) audio materiál
- e) konzultace s odborníkem
- f) jiný (uved'te jaký)

Otázka č.13

Byl informační leták, který jste měl/a k dispozici srozumitelně napsaný?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.14

Obsahoval informační leták všechny podstatné informace, které vás zajímaly?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.15

Byl informační leták vhodně vyřešen po grafické stránce?

- a) ano
- b) ne

Otázka č.16

Bylo by podle vás dobré informační leták upravit?

a) ano

b) ne

Otázka č.17

Pokud ano, jak?

a) jiná grafická podoba

b) více informací v letáku

c) méně informací v letáku

d) více obrazových materiálů

e) méně obrazových materiálů

f) jinak (uved'te jak)

# PŘÍLOHA B – EDUKAČNÍ LETÁK



FAKULTNÍ NEMOCNICE HRADEC KRÁLOVÉ  
KLINIKA ONKOLOGIE A RADIOTERAPIE

SOKOLSKÁ 581, 500 05 HRADEC KRÁLOVÉ, IČO: 00179906

## RADIOTERAPIE MOZKU INFORMACE PRO PACIENTY

### **Pokyny při chemoterapii (temozolomid)**

U některých typů nádorových onemocnění mozku se spolu s ozařováním užívá také chemoterapie, podávána ve formě tvrdých tobolek, které pacienti užívají sami dle instrukcí lékaře. Chemoterapie je podávána současně s ozařováním a přispívá ke zvýšení jeho léčebných účinků a zlepšení prognózy onemocnění. Současně však zvyšuje riziko vzniku nežádoucích účinků léčby, jako je únava, nechutenství, nevolnosti, zvracení, bolesti kloubů, pokles krevtvorby, vyšší riziko rozvoje infekčních onemocnění.

Pokud Vám byla tato chemoterapie předepsána, dodržujte prosím následující doporučení:

- před zahájením léčby si pozorně přečtěte příbalový leták,
- chemoterapie se užívá denně (7 dní v týdnu), nepřerušovaně po celou dobu ozařování, a to už od prvního dne ozařování,
- tabletky se užívají nalačno či více jak 2 hodiny po jídle,
- tabletky se užívají jednou denně v pravidelnou denní dobu, nejlépe 1–3 hodiny před ozařováním,
- tabletky se musejí polykat vcelku a zapíjet sklenicí vody, nesmějí se otvírat či kousat,
- při rozvoji nevolnosti či zvracení požádejte personál o předpis léků proti nevolnosti,
- během chemoterapie je nutná kontrola krevního obrazu lékařem (1–2krát týdně),
- v případě potíží s krevním obrazem bude chemoterapie lékařem přerušena, nebo dávka trvale snížena; ozařování může obvykle pokračovat,
- v případě příznaků rozvoje infekční nemoci (teploty, kašel, apod.), nebo krvácení neprodleně informujte ošetrující personál.

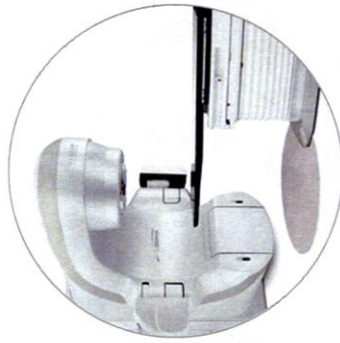
Vážená pacientko, vážený paciente. V následujících týdnech podstoupíte na Klinice onkologie a radioterapie FN Hradec Králové léčebné ozáření mozku. Cílem této léčby je snížit riziko návratu či zhoršení nádorového onemocnění. Tato forma protinádorové léčby se neobejde zcela bez rizika nežádoucích účinků. Nežádoucí účinky se nemusí objevit vždy a u všech nemocných, je ale důležité snažit se jim předcházet.

Nejčastějším nežádoucím účinkem, objevujícím se během ozařování oblasti mozku je únava, vyžadující častější odpočinek. Očekávat můžete i snížení či ztrátu chuti k jídlu, změnu vnímání chuti a suchost v ústech. Ozařování mozku má nežádoucí vliv na koncentraci, rovnováhu a schopnost rychlé reakce.

Během ozařování může dojít k rozvoji otoku mozku, projevujícím se bolestmi hlavy, změnami nálad, nechutenstvím, nevolnostmi, zvracením, poruchou zraku či rovnováhy. Lékařem Vám budou předepsány léky proti otoku mozku (kortikoidy) a léky chránící žaludek před nežádoucím účinkem kortikoidů. V případě výskytu křečí či epileptického záchvatu Vám budou lékařem předepsány léky proti epilepsii (antiepileptika). Dalším projevem ozáření může být dočasné či trvalé vypadání vlasů a kožní reakce v místě ozáření.

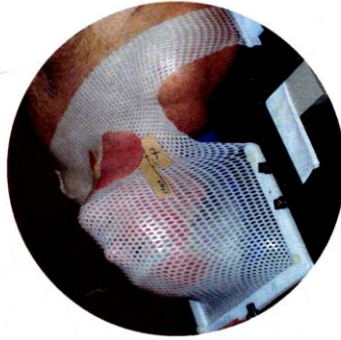
**Během léčby prosím dodržujte následující doporučení:**

- častěji odpočívajte, vyvarujte se zvýšené fyzické námaze,
- vyvarujte se konzumaci alkoholických nápojů a omamných látek, nekuřte,
- vyvarujte se zcela řízení motorových vozidel, nezajištěného pohybu ve výškách a práce s nebezpečnými stroji,
- dbejte na dostatečný a pravidelný příjem tekutin,
- chráňte ozářovanou kůži před mechanickým poškozením, škrábáním, a sluncem,
- v případě bolesti hlavy lze užít běžná analgetika dostupná v lékárně, event. požádejte lékaře o silnější analgetika na předpis,
- v případě vzniku nevolnosti po ozářování požádejte personál o léky proti nevolnosti (užívejte pak 30–60 minut PŘED každým dalším ozářením),
- v případě svalových křečí či epileptického záchvatu ihned informujte svého lékaře, lékařskou pohotovost, nebo rychlou záchrannou službu.



Lineární urychlovač pro ozářování

Fixační maska pro radioterapii nádorů mozku



CT simulátor

Magnetická rezonance



Před zahájením radioterapie podstoupíte plánovací CT vyšetření a případně i vyšetření magnetickou rezonancí, sloužící k zaměření ozářované oblasti (tzv. lokalizace, simulace). Během tohoto vyšetření budete uloženi do polohy, ve které budete ozářováni. Aby byla zajištěna dostatečná fixace Vaší hlavy v odpovídající poloze, bude Vám zhotovena individuální fixační maska. Na fixační masku budou zakresleny značky pro nastavení ozářovacích polí (aby nemusely být zakresleny na kůži obličje). Fixační maska Vám bude během simulace i během každého ozáření nasazována pouze na nezbytně nutnou dobu.

**Pokyny před každým ozářením**

- máte-li zubní protézu je nutné ji před každým ozářením vyndat z úst,
- před každým ozářením si sundejte náušnice, sponky, řetízky a ostatní kovové ozdoby,
- před každým ozářením si v kabině odložte oblečení z horní poloviny těla
- v případě nevolnosti užijte lék proti nevolnosti 30–60 minut před ozářením.