

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2016

**JANA
KONDRATIEVOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Volba léčby subdurálního hematomu v závislosti na CT diagnostice

**The choice of treatment the subdural hematoma depending on CT
scan**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Vedoucí práce: MUDr. Petr Jelínek

Jana Kondratievdv

Kladno, květen 2017

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Jana Kondratieová**
Obor: Radiologický asistent
Téma: **Volba léčby subdurálního hematomu v závislosti na CT diagnostice**
Téma anglicky: The Choice of Treatment Subdural Hematoma Depending on CT Scan

Zásady pro vypracování:

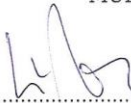
Předmětem bakalářské práce bude popsat zobrazení subdurálního hematomu u poranění hlavy pomocí CT přístroje. Práce bude rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části budou probrány časné a pozdní patologicko-anatomické a patofyziologické procesy v intrakraniu při traumatech hlavy způsobujících subdurální krvácení a jejich obraz na CT vyšetření. Praktická část bude zaměřena na porovnání udávaného mechanismu zranění a CT nálezu v následné konfrontaci s výsledky zvolené léčby. Dále bude v této praktické části kapitola, která se bude zabývat úlohou radiologického asistenta při CT vyšetření mozku. Cílem práce je objektivizovat shodu nálezu CT s nálezem preoperačním a zároveň tak dokumentovat validitu zvoleného léčebného postupu na základě CT nálezu.


Seznam odborné literatury:

- [1] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, Praha: Grada, 2009, 532 s., 1. vyd., ISBN 978-80-247-3240-4
- [2] VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Jiří, KOZÁK, Jiří, Zobrazovací metody pro radiologické asistenty, ed. 1., Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 153 s., ISBN 978-80-244-3126-0
- [3] HEŘMAN, Miroslav a kol., Základy radiologie, ed. 1., Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 314 s., ISBN 978-80-2442901-4

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: MUDr. Petr Jelínek


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Volba subdurálního hematomu v závislosti na CT diagnostice vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 15.05.2017

.....
podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu MUDr. Petru Jelínkovi za vedení práce a spolupráci, ale také za trpělivost, cenné rady a připomínky k mé bakalářské práci. Dále bych chtěla poděkovat za poskytnutí literatury panu MUDr. Ing. Martinu Häckelovi, CSc. a panu MUDr. Milanovi Sobotovi za podání odborného výkladu k danému tématu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá diagnostikou subdurálního hematomu, který je častou komplikací při úrazech hlavy a jedná se o přítomnost krve v subdurálním prostoru. K diagnostice SDH je používáno CT vyšetření, které se v zásadě používá u všech úrazů hlavy.

Teoretická část se zabývá stručným popisem anatomie mozku. Větší pozornost je věnována kraniocerebrálnímu krvácení, především subdurálnímu hematomu, který je předmětem této práce.

V praktické části je popsán princip CT, postup Radiologického asistenta při CT vyšetření mozku a popis daných rekonstrukcí CT obrazu. Cílem této práce bude porovnání udávaného mechanismu zranění a CT nálezu v následné konfrontaci s výsledky zvolené léčby. Dále budu objektivizovat shodu CT nálezu s nálezem peroperačním a zároveň tak dokumentovat validitu zvoleného léčebného postupu na základě CT nálezu. Výsledky a porovnání budou pocházet z dokumentace Nemocnice Na Homolce v úseku 7 let.

Klíčová slova

Mozek; intrakraniální krvácení; akutní subdurální hematom; chronický subdurální hematom; výpočetní tomografie

Abstract

That Bachelor Thesis deals with diagnostics of subdural hematoma, which is a frequent complication of head injuries and is the presence of blood in the subdural space. CT examinations, which are basically used to scan all the head injuries, are also used to diagnose SDH.

The theoretical part deals with a brief description of the brain anatomy. Greater attention is paid to craniocerebral bleeding, mainly subdural hematoma, which is the subject of this work.

CT principle, Radiologist assistant's procedure during brain examinations and description of the given CT image reconstructions are described in the practical part. The aim of this work will be to compare the given injury mechanism and CT medical finding including following confrontation with the results of the selected treatment. Furthermore I will objectify the conformity of the CT finding with the peroperative finding and at the same time I will document the validity of the chosen treatment procedure on the basis of the CT finding. Results and comparisons will come from the documentation of Na Homolce hospital in the period of 7 years.

Key words

Brain, intracranial bleeding; acute subdural hematoma; chronic subdural hematoma; computational tomography

Obsah

1	Úvod	10
2	Současný stav	12
2.1	Anatomie mozku	12
2.1.1	Meninges cerebri – obaly mozku	12
2.1.2	Mozkové komory a mozkomíšní mok	14
2.1.3	Cévní zásobení mozku	15
2.1.4	Mozkový kmen.....	15
2.1.5	Mozeček.....	16
2.1.6	Mezimozek.....	17
2.1.7	Bazální ganglia.....	18
2.2	Kraniocerebrální traumata	19
2.2.1	Otevřená traumata hlavy mozku (kraniocerebrální)	21
2.2.2	Uzavřená traumata hlavy a mozku	21
2.2.3	Fokální	22
2.2.4	Difuzní	22
2.2.5	Primární poškození.....	22
2.2.6	Sekundární poškození	23
2.3	Intrakraniální krvácení	23
2.3.1	Epidurální krvácení	24
2.3.2	Subdurální krvácení.....	25
3	Cíl práce.....	33
4	Metodika	34
4.1	Výpočetní tomografie (CT).....	34

4.1.1	CT vyšetření mozku.....	37
4.1.2	Rekonstrukce obrazu	38
4.1.3	Centrace a postprocessing prováděné RA.....	39
4.2	Výsledek vyšetření	39
4.3	Sběr dat.....	40
4.4	Statistika.....	40
5	Výsledky.....	42
5.1	Výsledek č. 1	42
5.2	Výsledek č. 2.....	44
5.3	Výsledek č. 3.....	46
5.4	Výsledek č. 4.....	48
5.5	Výsledek č. 5.....	49
5.6	Výsledek č. 6.....	52
6	Diskuze	54
7	Závěr	58
8	Seznam použitých zkratek.....	59
9	Seznam použité literatury.....	60
10	Seznam použitých obrázků	63
11	Seznam použitých tabulek.....	64

1 ÚVOD

Za téma bakalářské práce jsem si zvolila „Volba léčby subdurálního hematomu v závislosti na CT diagnostice, protože mne velice překvapily údaje o stoupajícím počtu úrazů hlavy se vznikem intrakraniálního krvácení. Nejběžnějšími příčinami jsou autonehody, pády a úrazy hlavy při sportu. Jedním ze závažných následků vzniklý při poranění hlavy je vznik subdurálního hematomu. Ačkoli samotný subdurální hematom nemusí vždy vzniknout pouze u těžkých traumat hlavy, nýbrž postačí poranění lehčího rázu.

O subdurálním krvácení můžeme mluvit tehdy, je-li přítomna krev v subdurálním prostoru. Na základě anamnestických a diagnostických údajů můžeme určit, zda se jedná o akutní, subakutní či chronický subdurální hematom. Dané typy krvácení rozdělujeme podle doby vzniku po úrazu. Zásadním problémem k určení správné diagnózy bývá i takový fakt, že část nemocných si není schopná vybavit, kdy k úrazu došlo. Nemocní často nebývají schopni potřebné údaje sdělit, ale ani je vyvrátit. Literatura uvádí, že chronický subdurální hematom je jedním z nejčastějších onemocnění, setkávajícím se v neurochirurgické praxi v četnosti asi 2-3 případy na 100 tisíc obyvatel za jeden rok.

Subdurální hematom má výskyt v každém věku. Ovšem u starších lidí se vyskytuje častěji a to na základě atrofie mozku. Za rizikový faktor můžeme považovat také pohlaví. Muži představují téměř 75% nemocných s diagnostikovaným subdurálním krvácením, nejčastěji jde o chronický subdurální hematom.

Zásadním a základním krokem k diagnostice tohoto onemocnění je provedení CT vyšetření hlavy. Vysoké rozlišení CT přístroje nám umožňuje určení typů krvácení v rámci denzit na CT snímcích v oblasti nalezeného hematomu.

Ve své práci bych chtěla poukázat na dnešní výskyt tohoto onemocnění. Konkrétně, které pohlaví postihuje častěji a v jaké míře se typy subdurálního krvácení vyskytují. V dalším bodě bych chtěla poukázat na možné odchylky shody CT nálezu s peroperačním. Tyto odchylky by měly být minimální z důvodu výzkumu prováděného v jednom nemocničním zařízení.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Anatomie mozku

Mozek je hlavním řídicím orgánem nervové soustavy. Je uložen v dutině lebeční a spolu s míchou tvoří centrální nervovou soustavu. Je chráněn kostmi neurokrania, soustavou plen a mozkomíšním mokem. Mozek nám řídí a kontroluje tělesné funkce, jakou jsou činnost srdce, trávení, pohyb, řeč, myšlení, paměť a emoce. [1]

2.1.1 Meninges cerebri – obaly mozku

Mozek je nejen chráněn kostěným (lebka) a vazivovým obalem (pleny mozkové), ale i mozkomíšním mokem.

Mezi pleny mozkové řadíme dura mater, arachnoidea mater a pia mater. [1]

Dura mater

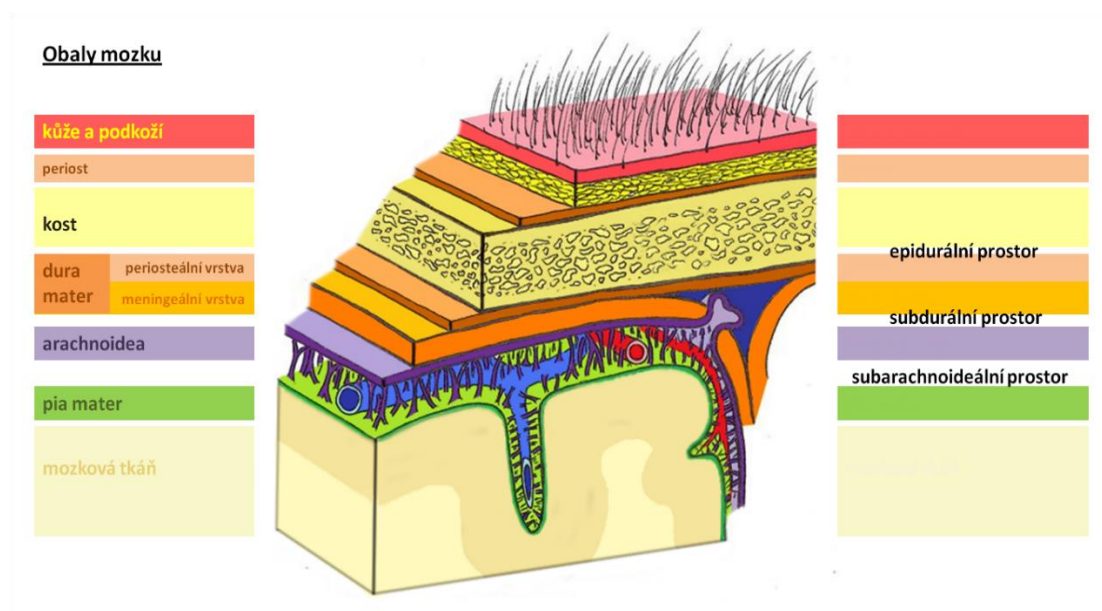
Dura mater neboli tvrdá pění je povrchová tuhá blána, která je tvořena kolagenním vazivem. Tvoří stěny žilních splavů a odděluje hemisféry (falx cerebri). Je hranicí dvou anatomicky definovaných virtuálních prostorů. Zevně od tvrdé pleny, mezi ní a vnitřní stranou kalvy se nachází virtuální prostor epidurální. Prostor je virtuální, jelikož za fyziologických podmínek plena na vnitřní stěnu kalvy těsně lne. Na vnitřní straně tvrdé pleny se nachází prostor subdurální, z vnitřní strany ohraničený arachnoideou.

Arachnoidea

Arachnoidea neboli pavoučnice je tenká a bezcévná blána obalující mozek. Svoji zevní stranou tvoří vnitřní hranici subdurálního prostoru (spatium subdurale) a na vnitřní straně od ní se nachází subarachnoidální prostor (spatium subarachnoideum), který spojuje pavoučnici s měkkou plenou. Zde v tomto prostoru se nachází mozkomíšní mok (liquor cerebrospinalis).

Pia mater

Pia mater neboli měkká plena je tenká vazivová blána, která těsně přiléhá k povrchu mozku. Dále obaluje cévy na povrchu mozku a vstupuje spolu s nimi do mozkové tkáně. [1]



Obrázek 1 – Obaly mozku (Zdroj: Autor neznámý. Obaly mozku. *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. 2001- [cit. 2015-02-01]. Dostupné z:http://www.wikiskripta.eu/images/b/bc/Obaly_mozku.png)

2.1.2 Mozkové komory a mozkomíšní mok

System komor je celkem tvořen čtyřmi komorami. Pravá a levá postranní komora se nachází v hemisférách, třetí komora je mezi thalamy a čtvrtá komora je mezi mozečkem a mozkovým kmenem.

Postranní komory jsou dutiny tvaru oblouku a rozlišují se na centrální, frontální, temporální a okcipitální část. Přes foramen interventriculare souvisí s 3. komorou. Třetí komora je tvořena sagitální štěrbinou mezi thalamy obou stran a její dno je tvořeno hypothalamus. [1]

Třetí a čtvrtá komora jsou spojeny kanálkem aquaeductus mesencephali (Sylvii). *„Čtvrtá komora má v sagitálním řezu tvar pyramidy. Spodinu tvoří dorzální plocha mozkového kmene...“* [1]

Mozkový komorový systém je celý vyplněný mozkomíšním mokem (liquor cerebrospinalis). Likvor je produkován chorioidálními plexy postranních komor. Z postranních komor protéká do třetí a pak do čtvrté komory. Ze čtvrté komory přechází likvor do bazálních cisteren a subarachnoidálního prostoru na konvexitách hemisfér, kde je resorbován arachnoidálními klky Pacchionských granulací. Část likvoru vytéká z intrakrania do saccus durae mater v kanále páteřním, kde je resorbován v odstupujících kořenových pochvách.

Mozkomíšní mok chrání mozek při nárazech do hlavy. [1], [15], [16]

2.1.3 Cévní zásobení mozku

Tepny

Jako hlavním zdrojem jsou a. vertebrales a a. carotides internae, které se spojují v intrakraniu do Willisova okruhu ze kterého pak odstupují jednotlivé tepny. [1]

Žíly

Vnitřní systém: vena magna cerebri

Vnější systém.: povrchové žilní pleteně v SA prostoru se organizují do větších celků, z nichž se tvoří spojky prorážející tvrdou plenu (perforátory), které se napojují do řečiště lebečních kostí a nebo tvoří spojky přímo do žilních splavů. Žilní splavy sagitalis superior a inferior okcipitálně vytváří soutok – confluens sinuum, kde ústí i vena magna cerebri. Cestou transversálních a sigmoideálních splavů je žilní krev drenována do v. jugularis interna. Perforátory hrají hlavní úlohu v patofyziologii subdurálního haematomu. [1]

„Žíly mozku mají tenkou stěnu a nemají chlopně, prorážejí arachnoideu a duru mater a vlévají se do žilních splavů“. [1]

2.1.4 Mozkový kmen

Mozkový kmen je centrem pro vitální funkce a skládá se z prodloužené míchy, Varolova mostu a středního mozku. Kmen je lokalizován v zadní jámě lebeční. Svou ventrální plochou naléhá na kost týlní a na dorsální straně je spojen s mozečkem. [1]

2.1.5 Mozeček

Mozeček neboli cerebellum se nachází v zadní jámě lební a je oddělen tvrdou plenou (tentorium cerebelli) od ostatního mozku. S mozkovým kmenem je mozeček spojen třemi párovými stonky. Nazýváme je pedunculi a jsou horní, střední a dolní. Povrch mozečku je tvořen kůrou **cortex cerebelli**. Mozečková kůra se skládá ze tří vrstev. Pro povrchovou vrstvu je charakteristické, že obsahuje málo buněk. Pod povrchovou vrstvou se nachází vrstva, která obsahuje Purkyňovy buňky. Na těchto buňkách končí dendrity tj. aferentní dráhy mozečku. Axony Purkyňových buněk končí u jader mozečku a patří mezi jediné výstupní kanály eferentních drah mozečkové kůry. [1] [2]

„Základní funkcí mozečku je udržování rovnováhy a vzpřímené polohy, regulace svalového tonu, řízení pohybu a koordinace pohybu“ [1]

Podle funkčního dělení rozdělujeme mozeček na **vestibulární mozeček**, který je vývojově nejstarší. Zde se spojují informace ze statokinetických receptorů, a proto se účastní řízení rovnováhy. Do vývojově mladšího **spinálního mozečku** vedou vzruchy z proprioreceptorů a je tady analyzována propriocepce. Nejmenší a nejmladší část mozečku je **cerebrální mozeček**. Zde končí dráhy z motorických polí předního mozku a dráhy z interoreceptorů. V kůře dochází k neustálému porovnání motorických povelů z kůry předního mozku, s informacemi ze statokinetického čidla, tím je umožněna nepřetržitá korekce korových motorických podnětů. [2]

2.1.6 Mezimozek

Mezimozek neboli diencephalon se nachází mezi mozkovým kmenem a koncovým mozkem. Skládá se z epithalamu, metathalamu, subthalamu a hypothalamu. [1]

Thalamus

Thalamus tzv. mezimozkový hrbol je uložen na vnitřní ploše každé hemisféry. „Mediálně ohraničuje 3. komoru mozkovou a laterálně srůstá s telencephalon, ventrálně se subthalamem a hypothalamem“. [1] Thalamus je tvořen šedou hmotou, která obsahuje celou řadu jader. Dle funkce jádra rozdělujeme na čtyři skupiny: Specifická senzorycká jádra, specifická nesenzorycká jádra, asociační jádra, nespecifická jádra [2]

Hlavní funkcí je, že se zde přepojuje veškerá aferentace, které směřuje do mozkové kůry. [1]

Proto se při poruchách thalamu snižuje práh bolesti. V dospělosti je tlumen sací reflex, avšak objevení tohoto reflexu v dospělosti značí poruchu kůry. Dále thalamus ovlivňuje stoj i chůzi, protože zprostředkovává převod vzruchů z mozečku do kůry.

Mezi thalamem a hypothalamem je žlábek sulcus hypothalamicus, který je odděluje. [1] [2]

Hypothalamus

Je část mozku, která tvoří dno a přední stěnu 3. mozkové komory. Na hypothalamus je zavěšen podvěsek mozkový – hypophysis cerebri. Hypothalamus je tvořen jádry, která mají dvě funkce. [1] [2]

Jednou z funkcí je řízení autonomních reakcí, přičemž jsou hypothalamická jádra spojena s jádry hlavových nervů, kde jejich výběžky inervují hladkou svalovinu orgánů a cév. Tedy řídí funkci autonomních nervů. Těmto jádrům se říká „vegetativní mozek“. Činnost „vegetativního mozku“ spočívá v koordinaci krevního oběhu, dýchání, pohybů trávicí trubice a tělesné teploty. [2]

Druhá funkce je řízení endokrinních funkcí, kde hypothalamická jádra tvoří látky, které se dostávají pomocí krevního oběhu do předního laloku hypofýzy a tímto řídí tvorbu hormonů v tomto laloku. Pomocí těchto hormonů jádra hypothalamu zasahují do regulace žláz s vnitřní sekrecí. [2]

2.1.7 Bazální ganglia

Bazální ganglia tvoří šedou hmotu zanořenou do bíle hmoty koncového mozku. Mezi bazální ganglia patří corpus striatum, globus pallidus, amygdala a claustrum. Bazální ganglia jsou důležitou součástí v systému řízení motoriky a „slouží ke zpracování iniciačních impulsů pro hybnost“ [1]

2.2 Kraniocerebrální traumata

Úrazy hlavy a mozku patří k nejčastějším příčinám úmrtí. Jedná se o třetí příčinu smrti u osob mladších 45 let. Poranění hlavy a mozku je také nejčastější příčinou smrti dětí. Nejčastější původ vzniku traumat hlavy pochází z dopravních nehod. Dopravní nehody tvoří 40-50% smrtelných úrazů. [9] [10]

K posouzení a hodnocení stavu vědomí u poranění mozku se dnes používá Glasgowská škála (Glasgow coma scale - GCS). Posuzuje se otevírání očí, motorická reakce a verbální projev. Dané kategorie jsou obodovány a podle získaných bodů (0-15) lze vytvořit škálu, podle které mohou být rozpoznány úrovně kvantitativní poruchy vědomí. [10]

Tabulka 1 - GCS, stupně kvantitativní poruchy vědomí [9]

3-8 bodů	těžké
9-12 bodů	středně těžké
13-15 bodů	lehké

Avšak je nutné poznamenat, že za vznikem traumatického poškození mozku a změny vědomí může stát celá řada dalších příčin, jakou jsou pády, úrazy při práci a sportu. [8]

Poranění hlavy a mozku je převážně způsobeno dynamickou silou. Buď dostane hlava úder pohybujícím se objektem, nebo sama dopadne na relativně stacionární povrch. Vzácným mechanismem poranění mozku je působení pomalých statických sil, kdy je hlava zmáčknuta nebo drcena a výsledkem jsou zpravidla četné fraktury lebky. Oba tyto mechanismy jsou označovány za kontaktní. Malé předměty mohou způsobit impresivní fraktury nebo také otevřené poranění. Velké předměty spíše způsobí lineární fraktury. Kromě fraktur vznikají také u kontaktního mechanismu kontuze, zpravidla v místě nárazu, ale může vzniknout i na straně opačné, tzv. mechanismus „par contre coup“. [25]

Často může poranění mozku vzniknout i bez přímého kontaktu s hlavou s objektem. K tomuto jevu dochází při akceleraci a deceleraci a tento typ poranění nazýváme jako inerciální poranění. Může se jednat o akceleraci translační, kdy jde o pohyb zepředu dozadu, která většinou způsobí fokální léze, zřídka difuzní poranění. V horizontální rovině se jedná o závažnou rotační akceleraci, při které mohou prakticky nastat všechny typy poranění. Při inerciálním poranění může vzniknout napětí buď uvnitř mozku, nebo mezi povrchem mozku a kalvou. Takto vznikají tenzní síly, které nervovou tkáň napínají, a také kompresní síly, které tkáň stlačují. Čím déle působí akcelerační mechanismus, tím se síly šíří hlouběji do mozkové tkáně a vznikají tak různé typy difuzního poranění. U akcelerací působících v krátkém čase se napětí projevuje nejvíce na mozkovém povrchu za současného vzniku fokálních poranění a subdurálního hematomu z roztržených přemostujících žil. [25]

2.2.1 Otevřená traumata hlavy mozku (kraniocerebrální)

U otevřených traumat mozku je narušená celistvost lby a pokrývek lebních. Dále otevřená traumata rozdělujeme na penetrující a nepenetrující.

Penetrující

U penetrujících traumat dochází k poranění lebky a dura mater. Dochází k přímé komunikace mezi intrakraniálním prostorem a vnějškem. [10]

Nepenetrující

U nepenetrujících traumat vzniká „spojení intrakraniálního prostoru přes vedlejší dutiny nosní nebo dutinu mastoideální“. [10]

2.2.2 Uzavřená traumata hlavy a mozku

Uzavřená traumata jsou taková, která postihují orgány nitrolebí bez narušení celistvosti lby a měkkých pokrývek. Mechanismem úrazu je násilí způsobené kumulativním efektem rázové vlny. Tyto traumata nemají žádné spojení s vnějším okolím.

Dále rozlišujeme traumata podle lokalizace patologicko anatomických změn na fokální a difuzní. [10]

2.2.3 Fokální

Jedná se o taková poškození tkáně mozku, která jsou ohraničená. Patří sem např. epidurální, subdurální hematom a kontuze. U těchto lézí je zbylá část mozku zachována, tudíž jsou operovatelná. [10] [11]

2.2.4 Difuzní

Difuzní poškození mozku je takové poškození, kde je narušena celá mozková tkáň a není tu možnost operace. Definuje se jako typ „rozptýlené“ léze. Nejčastěji se objevuje u traumatu způsobené vysokou rychlostí. [10] [11]

V rámci fokálního traumatu rozlišujeme primární a sekundární poškození.

2.2.5 Primární poškození

Jedná se o mechanické poškození, kdy ložisko vzniklé přímým účinkem násilí je místem primárního traumatu v mozku. Vlivem patofyziologických procesů v oblasti tohoto poškození dochází k rozšíření negativních vlivů na zdravou tkáň a okolí. [8]

Patří sem:

- a) Poranění lebky (otevřený)
- b) Otřes mozku (uzavřený)
- c) Zhmoždění mozku (uzavřený)
- d) Krvácení do mozkových komor (uzavřený)
- e) Traumatické poranění mozkových nervů
- f) Poranění mozkových cév
- g) Epidurální hematom (uzavřený i otevřený)
- h) Akutní subdurální hematom (uzavřený)
- i) Traumatické subarachnoidální krvácení (uzavřený)

2.2.6 Sekundární poškození

Toto poškození může nastat kdykoliv po vzniku primárního poškození. Zóna takto vzniklého poškození původně zdravé tkáně se označuje jako zóna sekundárního traumatu. Cílem léčby v prvním okamžiku po vzniku traumatu je soubor opatření vedoucí k minimalizaci sekundárního poškození. [10]

Patří sem:

- a) Pouřazový edém mozku
- b) Chronický subdurální hematom (uzavřený)
- c) Pouřazová ischemie mozku
- d) Pouřazová infekce

2.3 Intrakraniální krvácení

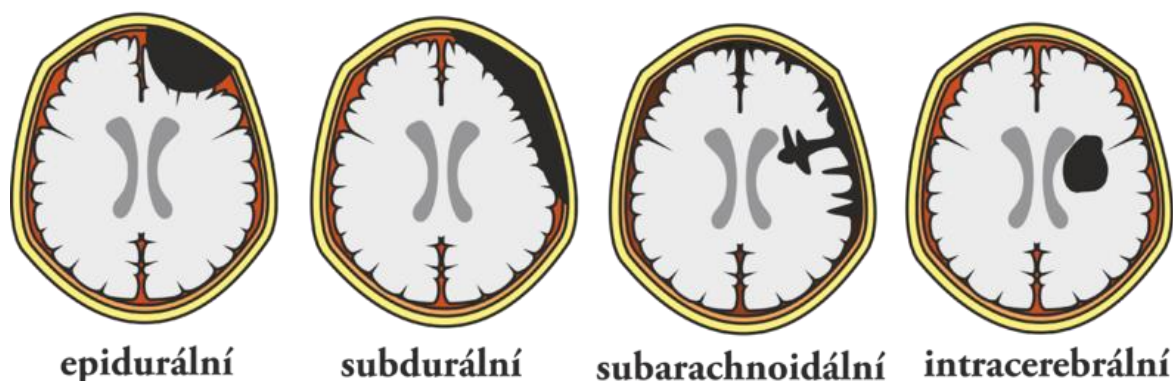
Intrakraniální krvácení se dělí na intracerebrální a extracerebrální.

Intracerebrální krvácení je výron krve do mozkové tkáně. Nejčastěji vzniká rupturou žíly v mozku. Krevní výron mechanicky poškozuje okolní tkáň a vzniká kolaterální edém. U tohoto krvácení je nejvýznamnějším rizikovým faktorem hypertenze. [3]

Jeli příčinou krvácení ruptura tepny, jedná se o tříštivé intracerebrální krvácení. Destruktivní silou je jednak tlakový proud krve z trhliny, jednak následující objem krevního výronu. Nejtypičtějším intracerebrálním tříštivým krvácením je krvácení z výdutě mozkové tepny, které je vtlačeno do mozkové tkáně. Jelikož tepna sama probíhá většinou volně v subarachnoidálním prostoru je toto tříštivé intracerebrální krvácení spojeno se zakrvácením do subarachnoidálního prostoru. Jde tedy o kombinaci intra a extracerebrálního krvácení. [3]

Extracerebrální krvácení je takové krvácení, které je lokalizováno v dutině lebeční a nezasahuje do mozku. Základním terapeutickým postupem je operace. Bývají velmi často úspěšné. Toto krvácení se dělí na tři typy, a to na epidurální krvácení, subdurální krvácení a subarachnoidální krvácení. [3]

Kraniocerebrální hematomy



Obrázek 2 – Kranocerebrální hematomy

(Zdroj: *Kraniocerebrální hematomy* [online]. In.: [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Kraniocerebr%C3%A1ln%C3%AD_traumata)

2.3.1 Epidurální krvácení

Jedná se o krvácení mezi tvrdou plenou a lebeční kostí a nejčastěji jde o krvácení z arterie (a. meningica media). Žilní krvácení je méně časté. Epidurální hematom bývá vzácně i netraumatického původu, a to při krvácení z nádoru nebo z cévní malformace. Nejčastěji vzniká při těžkých úrazech hlavy a projevuje poruchami vědomí. Typický bývá lucidní interval. Při pozdní diagnóze nastává smrt z herniace. Diagnostika pomocí CT. [3] [8] [9]

2.3.2 Subdurální krvácení

Subdurální hematom je neurologický stav, kdy je přítomné nahromadění krve nebo sběr zbytků krevních elementů. Může se vyskytnout ve fázi akutní, subakutní a chronické. [21]

Se vznikem SDH souvisí celá řada fokálních (místo léze) a komplexních chemicko-fyzikálních biologických dějů. Fokálně se jedná o fyzikálně-chemické děje, odehrávající se v rámci membránových postupů tekutin a iontů, a to jak na buněčné úrovni, tak na úrovni blan ohraničujících ložisko krvácení. Jedná se o difuzi a osmózu molekul rozpadových produktů krevních elementů uvnitř ložiska subdurálního krvácení. [18]

Molekuly degradačních produktů v obsahu ložiska mají různý efekt, záleží na druhu a stádia rozpadu a uplatňují se jejich fyzikální i chemické vlastnosti. Mohou působit i jako tzv. tkáňové mediátory, které vyvolávají aktivní buněčnou reakci okolní tkáně. Přímý toxický účinek krvácení na okolní tkáně mají vzniklé volné radikály. V ložisku SDH probíhají jak děje aktivní, tak pasivní. Aktivní biologická reakce je aktivována chemií krvácení. Jde o úroveň buněčné reakce na lézi. Jejím cílem je eliminace vlivu patologického ložiska na okolí v maximální dostupné míře. Jako prostředky využívané k tomuto cíli jsou výstavba membrány, ohraničující ložisko od okolí, buněčná „úklidová“ reakce, kdy se vlastně jedná o zánětlivou reakci, která aktivně degraduje obsah ložiska. Nakonec se uplatňuje buněčná reparace poškozených struktur s cílem efektivního zastavení krvácení a úpravy narušené struktury.[18]

SDH je lokalizován mezi tvrdou plenou a arachnoideou. [3]

Představa izolovaného subdurálního hematomu je prakticky modelová. Dle charakteru intenzity a směru vzniku úrazu jsou různou měrou postiženy i okolní tkáně. Jedná se o pohmoždění pokrývek lebních, lebeční kosti, zasažení prostoru

nad dura mater, tvrdé pleny a přemostujících žil (vlastní příčina subdurálního krvácení), zasažení arachnoidei, cévních pletení pia mater, kůry mozku, hlubokých struktur mozku a případně se může šířit až na protilehlou stranu nitrolebí.

Dále je rozdíl v tom, zda trauma působí mechanismem přenosu rázové vlny či akceleračně deceleračním mechanismem. Každý z těchto mechanismů má svoji specifickou kombinaci postižených tkání. Zatímco rázová vlna způsobená mechanismem úderu na oblast lbi může postihovat všechny tkáně od kůže hlavy po hluboké struktury mozku, tak akceleračně decelerační mechanismus má za následek pouze kombinaci postižení tkání nitrolebí. [18]

2.3.2.1 Akutní subdurální hematom bez kontuze

„Akutní subdurální hematom je akutně vzniklá plášťová kolekce krve mezi tvrdou a měkkou plenou mozkovou“. [9]

Etiologie: Nejčastější příčinou je natržení přemostujících žil mezi tvrdou plenou a arachnoideou. Bývá oboustranný, a to v 15%. Největší dispozici mají alkoholici a staří lidé s atrofií mozku. Opilost zhoršuje klinické a CT vyšetření. [8] [9]

Klinické příznaky: Nastupují v intervalu 8-24 hod. Vývoj příznaků je dlouhý, řádově dny. Vzniká centrální hemiparéza. Narůstá nitro lebeční hypertenze. [8]

Diagnostika: Pomocí CT se subdurální hematom zobrazí jako plášťová, hyperdenzní kolekce s ostrou hranicí již v prvních hodinách. Postupně během 3. týdne může mít smíšenou denzitu nebo je hypodenzní. [9]

Léčba: Při volbě léčby rozhoduje klinický stav pacienta a tloušťka hematomu. Poté volíme buď konzervativní, nebo chirurgickou léčbu. Konzervativně postupujeme tehdy, když je šířka hematomu do 10 mm. Operace je nutná tehdy, když se celkový klinický stav pacienta zhorší a kolekce na CT je širší. [8] [9]

2.3.2.2 Akutní subdurální hematom s kontuzí

Jedná se o nejčastější typ krvácení a vzniká „*subdurálně provalené ložisko původem z mozkového parenchymu, s podílem intracerebrálního hematomu a nekrotické mozkové tkáně*“. [8]

Etiologie: Liší se od akutního SDH bez kontuze tím, že vzniká prokrvácené zhmoždění mozku v důsledku nekrotických změn. [8]

Klinické příznaky: Kombinace příznaků SDH bez kontuze a prokrvácené kontuze. [8]

Léčba: Hematom rostoucí expanzivně je nutné odstranit. Požadovaná urgentní péče neurochirurga je vyžadována u pacientů s frakturou lbi a u poruchy vědomí, dále u pacientů, kteří jsou v kómatu. Pacient je sledován na JIPu. Nutné je korigovat hypovolemii, monitorovat průchodnost dýchacích cest a nitrolebeční tlak, který je zvýšený, a který musíme snižovat. [8]

2.3.2.3 Chronický subdurální hematom

Chronický subdurální hematom je jedním z nejvíce častých onemocnění, se kterým je možné se setkat v oblasti neurochirurgie. Jde o výskyt krve v subdurálním prostoru – cavum subdurale. [11]

Rozdíl mezi akutním a chronickým subdurálním hematomem se nedá zcela určit. V daných případech se dá rozdělit podle časové osy, a to za jak dlouho vznikl po iniciálním traumatu, akutní (do tří dnů) a chronický (trvá déle než 7 dní od úrazu). Ovšem toto rozdělení je možné aplikovat, pokud dobře známe anamnestická data o úrazu. Proto toto oddělení je bráno jako za relativně umělé. [11]

Chronický subdurální hematóm je charakteristický přítomností a vytvoření pouzdra tzv. zapouzdřen. [22]

Etiologie: Nejčastějším faktorem pro vznik je jednoduché nebo opakované trauma hlavy (zdánlivě běžné úrazy hlavy, nenápadné úrazy např. při fotbalu), kdy dochází k výlevu krve do subdurálního prostoru. Ke vzniku i postačí prudké akcelerační, decelerační či úhlové zrychlení pohybu hlavy. Mezi další faktory patří porucha srážlivosti krve při chronické jaterní lézi, alkoholismus a věk. U lidí vyššího věku se chronický subdurální hematóm vyskytuje ve větší míře, a to na podkladě atrofie mozku. Je zvětšen subdurální prostor, který napíná přemostující žíly. V této situaci může i nepatrné poranění hlavy způsobit natržení napjaté přemostující žíly, a tak vznik chronického SDH. Dalším častým důvodem ke vzniku chronického SDH u starších pacientů s atrofií mozku může být i chronický kašel, kdy při mikrootřesech dochází k natržení přemostujících žil, a tak vzniku krvácení. Mezi faktory zvyšující riziko SDH můžeme zahrnout krevní choroby s poruchou srážlivosti krve, chronickou nitrolební hypotenzi nebo arteriosklerózu u starších lidí. [8] [11]

Klinické projevy: Příznaky a působení expanzivního chování hematomu se projeví za týdny až měsíce od úrazu. Závisí na lokalizaci děje vzhledem k anatomii mozku a působení na mozkovou tkáň. Projevy chronického subdurálního hematomu jsou méně nápadné. Jde o bolesti hlavy, únavu, poruchy spánku, poruchy soustředění, paměti, řeči, rovnováhy a poruchy sociálního citění, které mohou být přehlédnuty v souvislosti s etylismem, či zaměněny za některý druh demence. [8] [11]

Klinické projevy závisí na rozsahu komprese mozku. Pooperační alkoholismus a pneumocephalus jsou špatnými prognostickými faktory. [22]

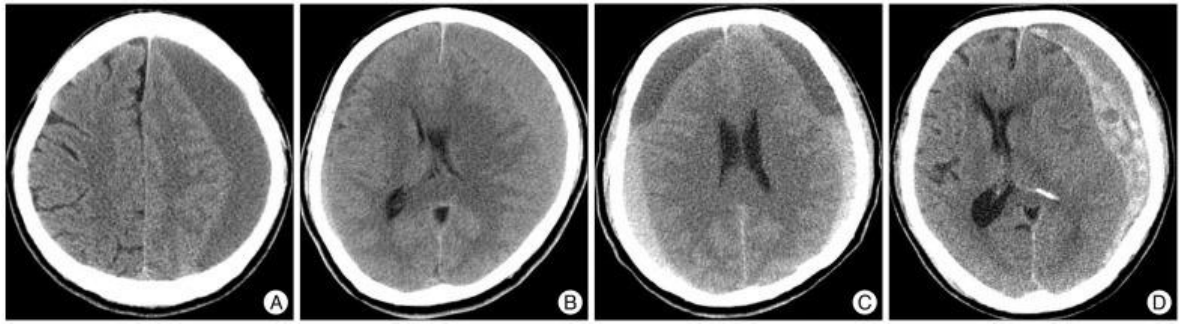
Přítomnost těchto příznaků je velmi měnlivá. Někdy se stává, že pacienti s těmito příznaky omylem končí na psychiatrickém oddělení. Zejména zákeřně se chová oboustranný chronický subdurální hematoma, u kterého dominují bolesti hlavy a psychické poruchy. Pokud není stanovena správná diagnóza, vyvíjí se poruchy motoriky končetin, poruchy hlavových nervů apod. Jestliže nedojde k léčbě, vyvíjí se dále poruchy vědomí od lehké ospalosti až po komatózní stavy. Celkový proces onemocnění může být zakončen mozkovou hernií. [11]

Diagnostika: V současné době je k zjištění chronického subdurálního hematoma základní vyšetřovací metodou CT vyšetření mozku. [12] U současných CT přístrojů, které mají vysoké rozlišení, zřídka nalézáme homogenní denzitu. Může nastat situace, kdy vznikne akutní trauma (zakrvácení) u pacienta již s diagnostikovaným chronickým SDH, tudíž dochází ke smíšené denzitě na CT snímcích. [23]

Podle CT hodnotíme lokalizaci SDH, denzitu, maximální výši kolekce, možný přetlak středních struktur a přítomnost dalších patologických nálezů. CT snímky (skeny) odhalují deformaci cisteren kolem mozkového kmene a herniační příznaky. [11]

Denzita CSDH je proměnlivá. Často jde o smíšenou denzitu, která vyplývá ze vzniku a příčiny poranění. [23]

Denzita SDH kolísá od hypertenzní přes izodenzní až po hypodenzní a je odrazem snížením krevního koagula v subdurálním prostoru. Časný subdurální hematoma je hypertenzní, během 2. - 3. týdne se denzita rovná denzitě okolní tkáně a starý hematoma je hypodenzní. (obrázek 3)



Obrázek 3 – Klasifikace denzity CSDH na CT snímcích, A: Hypodenzní. B: izodenzní. C: Vrstvená (oddělená) denzita. D: Smíšená denzita. [23]

Vyšetření s bolusem KL přináší v některých případech zvýraznění částí mozku přilehlých k vnitřnímu pouzdru hematomu na podkladě sníženého regionálního průtoku krve. Nejde o zobrazení vnitřního pouzdra jako takového, protože je bezcévné. Je zde určitá malá diagnostická nejistota při oboustranném izodenzním SDH, který může u starých pacientů tzv. „normalizovat“ CT obraz.

Stanovit diagnózu chronického SDH pouze z anamnézy a z klinického vyšetření je obtížné, mnohdy nemožné. U starších pacientů v anamnéze často chybí zmínka o úrazu hlavy. U psychických změn je možná záměna za psychiatrické onemocnění. U starších nemocných se můžeme setkat se záměnou za stařeckou demenci a také rozvoj symptomatologie může připomínat nádor. Platí, že u nejasně vzniklých psychických poruch, hlavně u starších nemocných a etyliků, je nutné před uzavřením diagnózy provést CT mozku. [11]

Léčba: Neléčený SDH vede postupně k smrti pacienta mozkovou herniáci. V současné době se chronický subdurální hematom indikuje k chirurgické léčbě. Ovšem dnes se vede spíše diskuze o efektivitě různých typů chirurgické léčby. Základem každého chirurgického výkonu by mělo být vypuštění hematomové tekutiny s dokonalým výplachem dutiny. Nejprve je potřeba zrušit expanzivní chování hematomu a pak odstranění zbytků koagula, aby se zabránilo opětovnému krvácení do dutiny a tím k opakované akumulaci hematomu. Takto se

vyprázdní kapsa hematomu a postupně se redukuje stávající dutina tak, že se oba listy pouzdra spojí fibrosní reakcí, čímž dojde k vyléčení hematomu. [9] [11]

V praxi je používáno několik druhů operací. Jako jedna z nejjednodušších řešení se používá „Gardnerova operace“. Spočívá v navrtání lebky, vypuštění obsahu pouzdra, dokonalým výplachem a následnou drenáží do podkoží. Tato operace vede v mnoha případech k vyléčení pacientů, avšak bývá zatížena vznikem recidiv, kdy je nutné provést opakovanou chirurgickou intervenci. Proto se tato operace modifikuje.

V současné době je nejvíce upřednostňována léčba, která spočívá v trepanaci, odstranění hematomu, výplachu kavity a zavedení zevní uzavřené drenáže subdurálního prostoru. Ovšem i takto provedená operace nezabrání recidivě a je zde větší riziko vzniku infekce při delší drenáži.

Jako další volbu léčby je kraniotomie, která má dnes stanovené určité indikace. Jako hlavní indikace se dnes považuje nález organizovaného hematomu. Kraniotomie, jakožto operace chronického SDH, je považována za velký chirurgický zákrok, který může vést ke spoustě komplikací a pro pacienta je více zatěžující. Její nezastupitelné místo je v případě recidiv onemocnění, kdy selhaly předchozí operační metody. [9] [11]

Za jednoznačnou indikaci ke kraniotomii je kalcifikovaný subdurální hematom, který je překvapivým nálezem na CT u pacientů s epilepsií.

Avšak ani kraniotomie a odstranění koagul nemusí vést k zabránění vzniku recidiv. Situace může být komplikována edémem mozku či reakumulací tekutiny. V tomto případě je vhodné zvolit kraniektomii .

Jako doprovodná léčba k operaci se užívají kortikoidy, ATB, protizáchvatové léky, rehydratace. [9] [11]

U přítomnosti chronického SDH může nastat stav, kdy se do ložiska CSDH doplňuje čerstvý materiál. Pouzdro chronického SDH může vytvářet septa dělící ložisko na jednotlivé části s obsahem nejasného stáří. Současně vzhledem k takto vzniklému terénu může každé následující trauma snáze vyvolat opětovné i masivní krvácení do již existujícího ložiska – akutní krvácení do chronického subdurálního hematomu. [24]

3 CÍL PRÁCE

Cílem této práce bude porovnání udávaného mechanismu zranění a CT nálezu v následné konfrontaci s výsledky zvolené léčby. Dále budu objektivizovat shodu nálezu CT s nálezem krvácení při operaci a zároveň tak dokumentovat validitu zvoleného léčebného postupu na základě CT nálezu. V dalším bodě této práce budu poukazovat na rozdílnou incidenci onemocnění u obou pohlaví.

Předpokládaný vyšší výskyt chronického subdurálního hematomu je u mužského pohlaví na základě údajů udávaných v literatuře. Jako poslední bod mé práce bude zjistit, jaký typ onemocnění se více vyskytuje v populaci.

4 METODIKA

K zjištění diagnózy a nálezu subdurálního hematomu je nutné provést CT vyšetření mozku.

4.1 Výpočetní tomografie (CT)

Výpočetní tomografie je vyšetřovací metoda, která pomocí rentgenového záření umožňuje zobrazení vnitřních orgánů člověka. Jde o zobrazovací metodu využívající digitální zpracování dat.

Princip je založen na zeslabování svazku rentgenového záření při průchodu vyšetřovaným objektem. Vyšetření se skládá z velkého množství vrstev tzv. skenů o šířce 0,5 – 5 mm. Záření vycházející z rentgenky je vycloněno do tvaru vějíře, jehož šířka udává šířku zobrazované vrstvy. Záření prošlé pacientem dopadá na detektory uložené naproti rentgence. V detektorech je registrováno dopadající záření a následně převedeno na elektrický signál, který je odeslán do počítače. Během jedné expozice se rentgenka – detektory otočí o 360°. Doba rotace 0,3 – 2 sekundy. Během jedné rotace se změří data každým detektorem, počet detektorů 800 – 1200, a tyto data počítač rekonstruuje na obraz vyšetřované vrstvy. Dnešní detektory jsou konstruovány tak, že obsahují více řad detektorů umístěných vedle sebe. [4] [5]

U spirálních CT rotuje systém rentgenka – detektory a současně probíhá automatický posun stolu s pacientem s následnou 3D rekonstrukcí. [8]

Získané obrazy vrstev jsou digitální a jsou tvořeny maticí bodů, většinou v počtu 512 x 512. Míra oslabení záření vypočítána přístrojem v jednotlivých místech vyšetřované vrstvy se označuje jako denzita a je udávána v Hounsfieldových jednotkách (HU – Hounsfield unit). [5]

Záporné hodnoty: -1000 odpovídá vzduchu, -50 až -100 odpovídá tukové tkáni. Hodnota 0 HU připadá vodě (destilované), měkké tkáně 40 – 80 HU, bílá hmota mozková 20 – 30 HU, šedá hmota mozková 37 – 45 HU a kostní struktury mají 100 – 1000 HU. [12]

Tak velký rozsah hustot není obrazovka počítače schopna zobrazit; rovněž lidské oko je schopno rozlišit jen několik desítek stupňů šedi. Pro optimální prezentaci obrazu je nutné si pomoci vhodnou modulací jasu a kontrastu obrazu. Pokud nás zajímají rozdíly v tkáních s podobnou denzitou, jak to bývá u měkkých tkání, vybíráme pomocí této modulace z celé škály denzit jen tu část - tzv. okénko, jehož škálu denzit zobrazíme v celém jasovém rozsahu obrazovky. Tímto dostaneme dobře prokreslené obrazy požadovaných struktur a posouváním okének můžeme postupně získávat detailní informace o tkáních s různými denzitami [13].

Vyšetření na CT probíhá tak, že je nejdříve zhotoven digitální snímek vyšetřované oblasti: **Topogram** - rentgenka ani detektory se nepohybují. Na získaném topogramu se plánuje rozsah vyšetření. Následuje vlastní vyšetření (spirální nebo konvenční) technikou a získáváme vrstevné obrazy axiální (transverzální) rovině. Díky tomu, že jich je zhotoveno několik desítek až stovek navzájem sousedících, je poté umožněno vytvořit obrazy v libovolné rovině nebo 3D rekonstrukce. [5] [6]

Výsledkem CT jsou skutečné anatomické řezy tělem pacienta, na kterých je možné vidět orgány a tkáně samostatně. [13]

U CT vyšetření nevyšetřujeme pouze nativně, ale i s i.v. aplikací jódové kontrastní látky. Po jejím podání získáváme lepší rozlišení cév od ostatních struktur a rozdílné nasycení normálních a patologicky změněných tkání. U spirální techniky při i.v. aplikaci KL lze také zrekonstruovat obraz cév – CT angiografie (CTA). Pokud je CT přístroj vybaven speciálním softwarem, je na něm možné synchronizovat sběr dat z EKG a provést zobrazení srdce s CT koronarografií.

U popisu na CT skenech rozlišujeme denzitu tkání na hypodenzní (tmavá místa), izodenzní (se stejnou denzitou), hypertenzní (světlá místa). Když je vyšetření provedeno nativně a následně pak podána KL, popisujeme útvary tak, že popíšeme, jakou měly denzitu nativně a jak se změnila po podání KL. [5]

Vyšetření na CT obvykle trvá 5 – 15 minut. Pacient se nesmí hýbat během vyšetření. U nespolupracujících pacientů a u malých dětí se vyšetření provádí v sedaci nebo v celkové anestezii.

Indikacemi k CT vyšetření je široké množství a zahrnují prakticky všechny oblasti těla. Nejčastější indikací je vyloučení či potvrzení přítomnosti ložiskových lézí. [5]

CT vyšetření upřednostňujeme u traumatických stavů zasahující hlavu a mozek. CT s vysokým rozlišením je vynikající pro hodnocení lebky a neurochirurgických významných lézí jako je například subdurální hematom.[22]

K akutnímu vyšetření pomocí CT jsou dále indikována traumata hrudníku, břicha, pánve atd. Dále pak pátráme po abscesech či po pooperačních komplikacích. Je možné provádět intervenční výkony pod CT kontrolou. Výhodou CT je rychlost a dostupnost vyšetření. Za kontraindikaci považujeme těhotenství. [5] [8]

Hlavní výhodou CT je možnost kvalitního zobrazování kostí i měkkých tkání. Podání kontrastní látky ještě více zdůrazní rozdíly mezi normální a patologicky změněnou tkání. Rozlišovací schopnost přístrojů je až 0,5 mm. [22]

Možná rizika CT vyšetření jsou vzhledem k tomu, že jde o rentgenové vyšetření podobná jako u jiných RTG vyšetření. Celková dávka záření záleží na druhu vyšetření a rozsahu vyšetřované oblasti. Jde tedy říci, že dávka při CT vyšetření je zřetelně vyšší než u běžného RTG snímku. [14]

4.1.1 CT vyšetření mozku

Mozek vyšetřujeme pomocí CT při úrazech hlavy pro detekci zlomenin, u podezření na krvácení nebo u možné přítomnosti nádoru, a také při cévních mozkových příhodách. CT je prováděno u každého většího úrazu hlavy.

Před zahájením samotného vyšetření je pacient vyzván Radiologickým asistentem, aby si odložil kovové předměty v oblasti hlavy (naušnice, řetízek). Poté je uložen na lůžko, nejčastěji na záda. Hlava pacienta je uložena a fixována v držáku. Je potřeba, aby pacient ležel nehybně v klidu. Stůl s pacientem projíždí přístrojem, který snímá oblast celé hlavy.

Vyšetření mozku můžeme provést nativně nebo s aplikací kontrastní látky. Pokud bude během vyšetření podána KL, je potřeba pacienta obeznámit s případnými riziky. Aplikací KL může nastat pocit náhlého tepla po celém těle či pocit pohoření. Také je nutností podepsat souhlas o aplikaci kontrastní látky, kde pacient potvrzuje, že není alergický na KL.

Vyšetření mozku s aplikací KL je důležité pro zvýraznění cév v mozku. Podáváme jodovou kontrastní látku nitrožilní cestou. Toto vyšetření trvá o něco déle než nativní vyšetření. Po vyšetření je pacient dotázán na případné problémy. [19] [20]

4.1.2 Rekonstrukce obrazu

Princip vzniku CT obrazu může být tvořen dvěma technikami. První se nazývá iterativní rekonstrukce. Avšak hlavní nevýhodou IR rekonstrukce je mnohonásobně delší rekonstrukční čas a větší nároky na výpočetní výkon. Proto tato metoda byla nahrazena analytickou tzv. filtrovaná zpětná projekce. Má velmi nižší nároky na výpočetní výkon, i snazší implementaci, a proto se stala standardem v CT rekonstrukci obrazu. [19]

Princip FBP je takový, že „Projekční data, která skener sbírá z každé úhlové projekce během rotace okolo vyšetřovaného objektu, jsou poté hromadně zpětně promítnuta (proto „zpětná projekce“) do přibližného obrazu objektu, ve kterém jednotlivé projekce budou konstruktivně interferovat na strukturách objektu, které zeslabily průchod rentgenového svazku“. [19]

Ovšem je patrné, že obraz trpí množstvím hvězdicovitě uspořádaných artefaktů vznikajících na místech, která jsou neodpovídající reálným strukturám objektu. Artefakty jsou odstraňována pomocí high-pass filtru. Proto této metodě říkáme „filtrovaná zpětná projekce“. Výpočet pak řešíme soustavou lineárních integrálů.

Velkou nevýhodou FBP je, že z matematického hlediska tato technika funguje správně pouze s přesnými daty. Projekční data z CT obsahují signifikantní podíl šumu a tento šum je navíc při použití filtru v rámci FBP velmi zesilován. Z toho plyne, že použití FBP má v CT technologii své omezení. [19]

4.1.3 Centrace a postprocessing prováděné RA

Nejprve se odjede topogram, který zahrnuje celou oblast hlavy (od temene hlavy po bradu). Zvolí se oblast zájmu (FOV), tj. kůže – baze lební neboli od týlního otvoru po vertex. Zdrojová data jsou v axiální rovině v měkkotkáňovém okně, řezy jsou po 3 mm. Z axiální roviny se spočítají další, sagitální a koronární. Pokud pacient utrpěl úraz hlavy, pozorují se zdrojová data v kostním okně.

Zvolení postprocessingové rekonstrukce závisí na tom, s čím pacient přichází. Typ rekonstrukce se volí podle toho, jaké se provádí vyšetření.

Základním rekonstrukčním algoritmem je multiplanární rekonstrukce (MPR). Vzniklý obraz je tvořený z hrubých dat nebo z obrazů v axiální rovině. Rekonstrukce může být provedena v libovolné projekci bez ztráty prostorového rozlišení. [7]

Další prováděnou rekonstrukcí bývá maximum intensity projection (MIP). Tato je vhodná pro zvýraznění struktur s vyšší denzitou - angiografického vyšetření mozkových cév. [7]

4.2 Výsledek vyšetření

Pokud vyšetření prokáže SDH, je v nejbližší době provedena operace. Stále jako vyšetřovací modalita číslo jedna je výpočetní tomografie. Subdurální hematom je na CT snímcích zcela patrný. Ačkoli denzita SDH u některých CT vyšetření může být zavádějící a tudíž hůře diagnostikovatelné. Jedná se o to, zda jde o jasný chronický subdurální hematom či nikoli.

Nejčastěji jde o chronický subdurální hematom s příměsí čerstvé krve, kdy CT nález byl popsán jako typický chronický subdurální hematom, přičemž peroperační nález prokázal místa s čerstvým zakrvácením.

4.3 Sběr dat

Tento případ, který je popsán výše, je prokazatelný ze sběru dat, které jsem sbírala na Oddělení Neurochirurgie a na Radiodiagnostickém oddělení Nemocnice Na Homolce.

Potřebná data jsou nasbírána v časovém úseku 7 let, tedy od 1.1.2010 do 31.12.2016. Sesbíraná data se odvíjí od prozkoumání shody jednotlivých CT vyšetření, kdy byl diagnostikován CSDH, ASDH a subakutní SDH s peroperačním nálezem, který byl popsán v operačním protokolu.

4.4 Statistika

Ve statistice byla zpracována data jednotlivých případů, u kterých byl prokázán subdurální hematom a jeho následná operace na Oddělení Neurochirurgie V Nemocnici Na Homolce během sedmi let.

Byly získány informace:

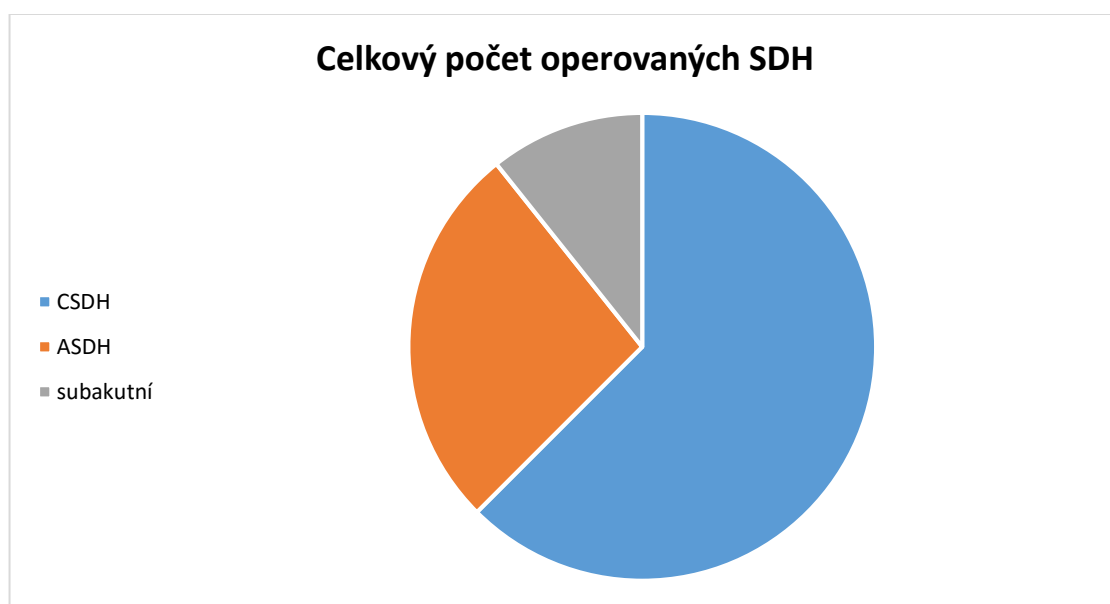
1. Pohlaví pacienta
2. Diagnóza
3. Druh operace

Jednotlivé případy byly rozděleny podle diagnostikovaného typu SDH a následné shody s nálezem během operace. Dané informace byly také rozděleny podle pohlaví pacientů. V určeném časovém úseku bylo provedeno celkem 392 operací.

Z celkového počtu bylo operováno:

1. CSDH = 245 (bez příměse i s příměsí čerstvé krve)
2. ASDH = 105
3. Subakutní = 42

Ke zpracování byla předána anonymizovaná data.



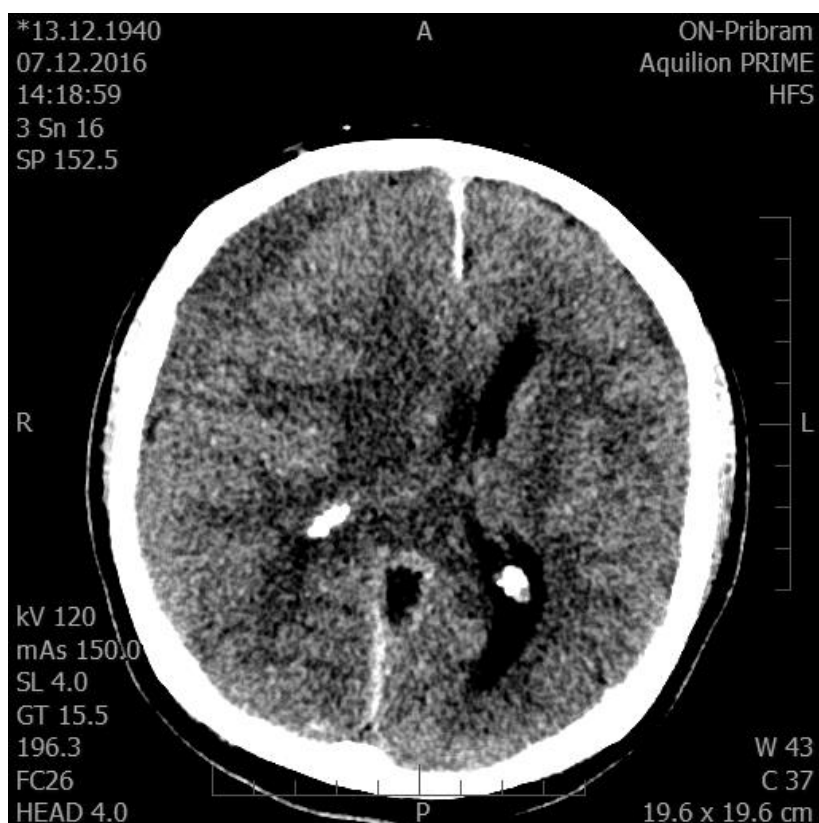
Obrázek 4 – Celkový počet operovaných SDH

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledek č. 1

CT nález CSDH je shodný s peroperačním nálezem.

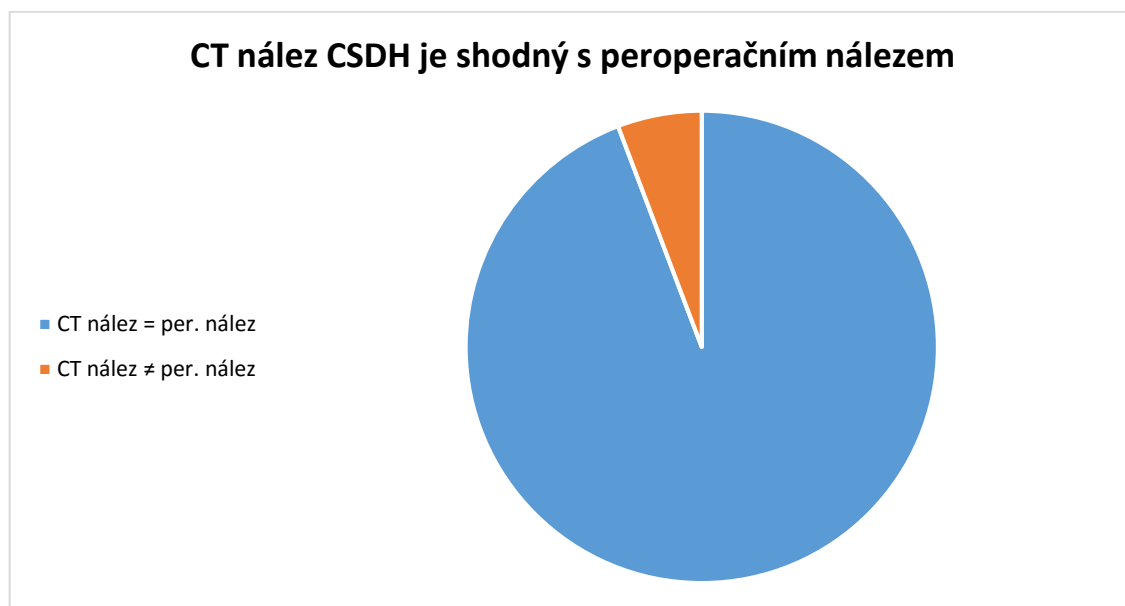
Soubor 245 operací obsahoval celkem 208 případů, kdy byl diagnostikován jasný chronický subdurální hematom. Z 208 operačních zákroků bylo zjištěno, že 196 peroperačních nálezů je ve shodě s CT nálezem a pouhých 12 nesouhlasí. Těchto 12 výsledků je v celkovém poměru zanedbatelné a to i z důvodu, že operační nález se lišil jen ve vjemu barvy krve. Popis diagnostického vyšetření udával barvu hematomu jako „nahnědlou“ a operační nález popisoval jakožto „tmavě červený až rudý“.



Obrázek 5 – Chronický subdurální hematom, CT snímek, axiální rovina

Tabulka 2 – CT nález CSDH je shodný s peroperačním nálezem

CT nález = per. nález	196
CT nález ≠ per. nález	12
Celkem	208



Obrázek 6 – CT nález CSDH je shodný s peroperačním nálezem

5.2 Výsledek č. 2

CT nález CSDH s příměsí čerstvého zakrvácení je shodný s peroperačním nálezem.

Soubor 245 operací obsahoval celkem 37 případů, kdy byl diagnostikován chronický subdurální hematom s čerstvým zakrvácením. Z 37 operačních zákroků bylo zjištěno, že 26 peroperačních nálezů je ve shodě s CT nálezem a 11 případů nesouhlasí. U souboru případů, kde nesouhlasí CT nález s peroperačním, bylo v popisu CT uvedeno, že jde o chronický subdurální hematom, přičemž během operačního zákroku bylo nalezeno určité množství čerstvé krve.



Obrázek 7 – Chronický subdurální hematom s čerstvým zakrvácením, CT snímek, axiální rovina



Obrázek 8 – Chronický SDH s čerstvým zakrvácením, CT snímek, koronární rovina

Tabulka 3 – CT nález CSDH s příměsí čerstvého zakrvácení je shodný s peroperačním nálezem

CT nález = per. nález	26
CT nález ≠ per. nález	11
Celkem	37

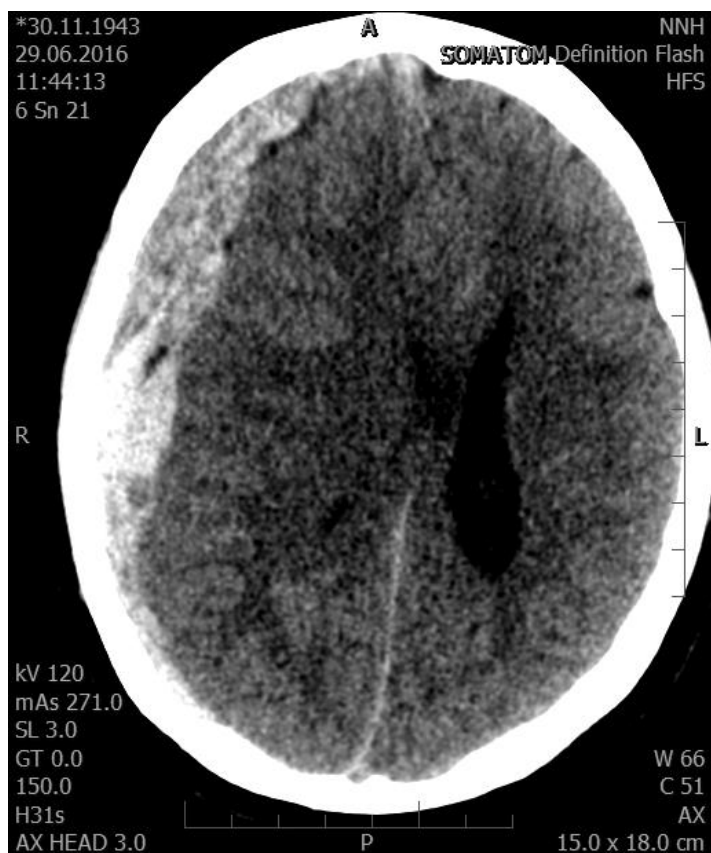


Obrázek 9 – Chronický subdurální hematom s čerstvým zakrvácením

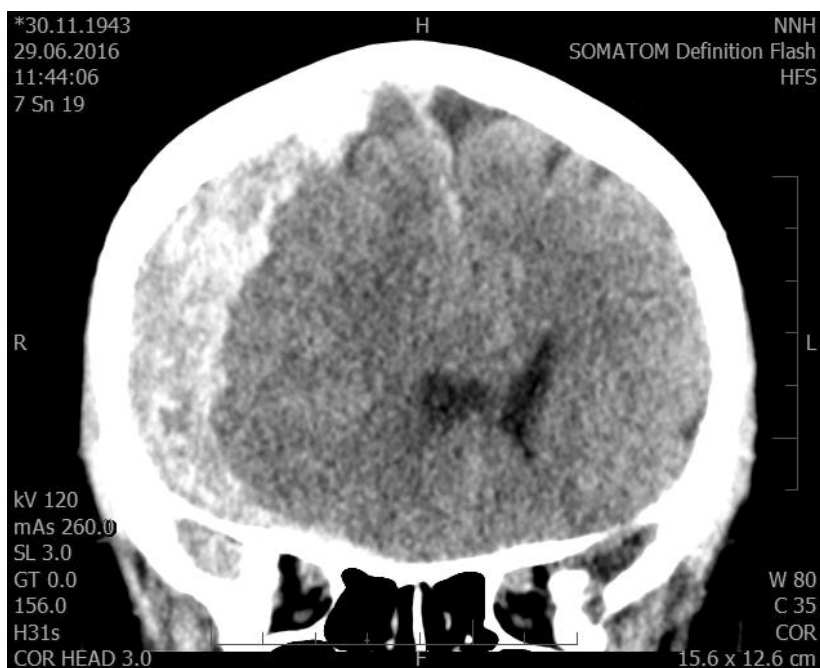
5.3 Výsledek č. 3

CT nález ASDH je shodný s peroperačním nálezem.

Soubor 105 operací, které byly uskutečněny během 7 let, obsahoval celkem 104 případů, kdy byl diagnostikován akutní subdurální hematom a za následné operace byl nález potvrzen. Pouze jeden peroperační nález nebyl v souladu s CT nálezem. U tohoto případu byl hematom popsán ve fázi akutní a operační nález byl zapsán ve fázi subakutní. Je zcela možné, že se stav subdurálního hematomu v časovém úseku mezi CT vyšetřením a operací mohl změnit. Proto je tento jeden případ z celkového počtu shodných nálezů zanedbatelný.



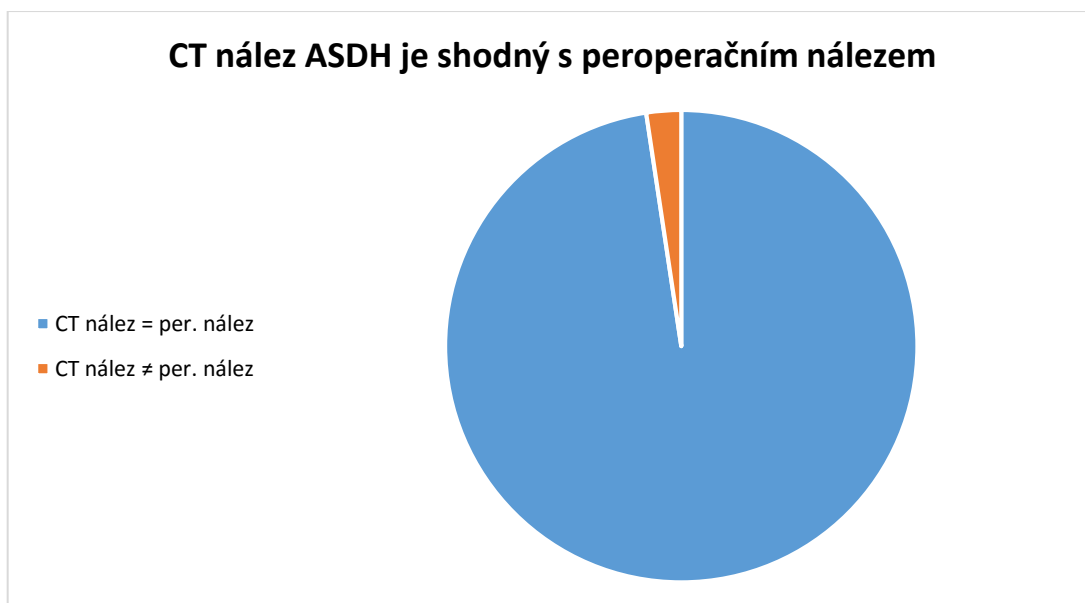
Obrázek 10 – Akutní SDH, CT snímek, axiální rovina



Obrázek 11 – Akutní SDH, CT snímek, koronární rovina

Tabulka 4 – CT nález ASDH je shodný s peroperačním nálezem

CT nález = per. nález	104
CT nález ≠ per. nález	1
Celkem	105



Obrázek 12 – CT nález ASDH je shodný s peroperačním nálezem

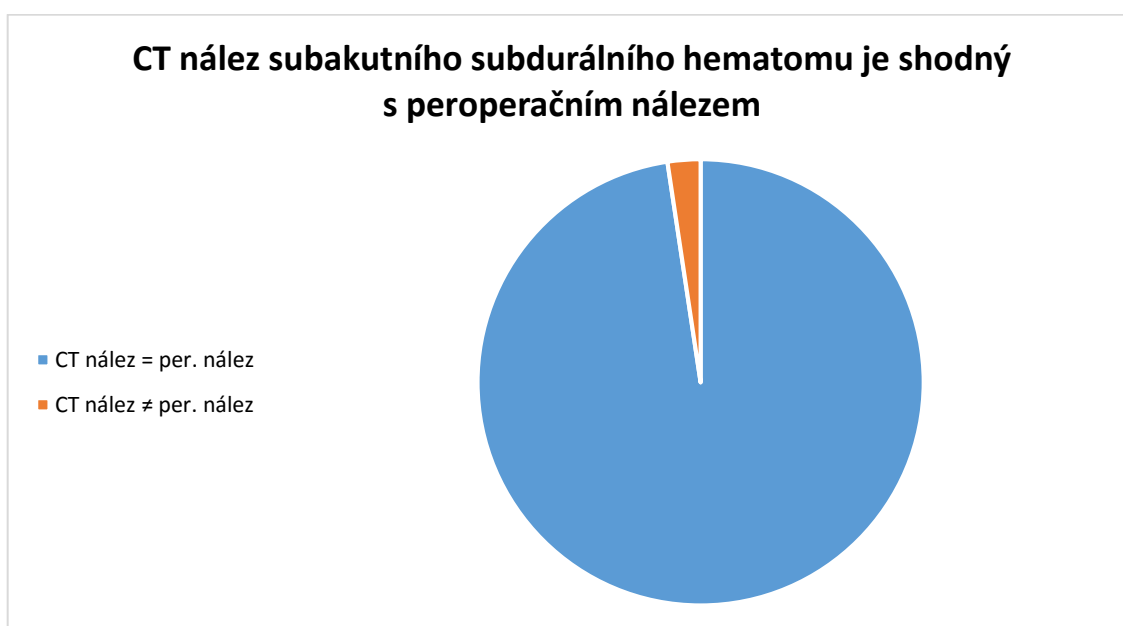
5.4 Výsledek č. 4

CT nález subakutního subdurálního hematomu je shodný s peroperačním nálezem.

Soubor 42 operací obsahoval 41 případů, kdy byl CT nález ve shodě s operačním nálezem. U jednoho případu byl CT nálezem diagnostikován subdurální hematom ve fázi subakutní, přičemž během operace byl nalezený „odbarvený“ subdurální hematom, který charakterizuje chronický SDH.

Tabulka 5 – CT nález subakutního subdurálního hematomu je shodný s peroperačním nálezem

CT nález = per. nález	41
CT nález ≠ per. nález	1
Celkem	42



Obrázek 13 – CT nález subakutního subdurálního hematomu je shodný s peroperačním nálezem

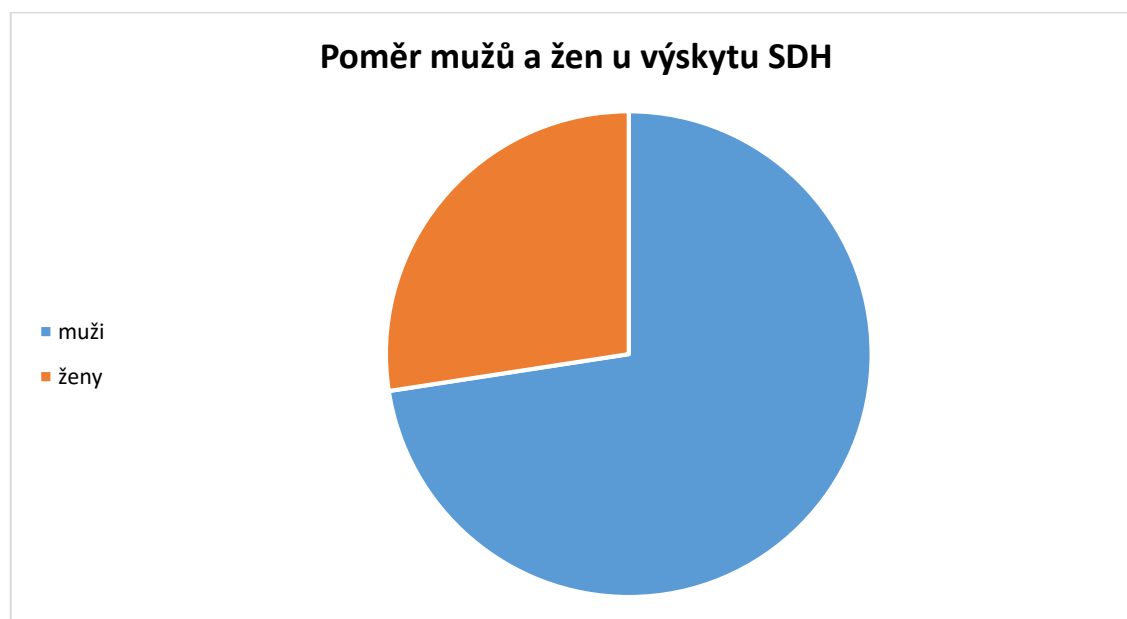
5.5 Výsledek č. 5

Subdurální hematom je častější u mužů než u žen.

Chronický a akutní subdurální hematom se celkem vyskytl u 350 pacientů. Z předchozích výsledků je patrné, že chronický subdurální hematom se vyskytl častěji. Muži mají větší pravděpodobnost ke vzniku subdurálního hematomu už jen z toho hlediska, že více sportují a provozují nebezpečnější aktivity. Muži se také více perou než ženy. Z tohoto pohledu je jasné, že u mužů je větší výskyt SDH než u žen. Celkový počet SDH u mužů a žen je uveden v tabulce 6

Tabulka 6 – Celkový poměr mužů a žen u výskytu SDH

Celkový poměr mužů a žen u výskytu SDH		
pořadí	hodnoty	popis
muži	254	Výskyt CSDH a ASDH u mužů během 7 let
ženy	96	Výskyt CSDH a ASDH u žen během 7 let



Obrázek 14 – Poměr mužů a žen u výskytu SDH

Z tabulky a grafu 7 je patrné, že větší výskyt CSDH je u mužů. Počet mužů je téměř trojnásobek celkového počtu žen.

Tabulka 7 – Poměr mužů a žen ve výskytu CSDH

Poměr mužů a žen ve výskytu CSDH		
pořadí	hodnoty	popis
muži	182	Výskyt CSDH u mužů během 7 let
ženy	63	Výskyt CSDH u žen během 7 let



Obrázek 15 - Poměr mužů a žen ve výskytu CSDH

U akutního SDH je patrné, že i zde je větší výskyt u mužů než u žen. Počet mužů je větší než dvojnásobek počtu žen. Hodnoty jsou zobrazeny v tabulce a grafu 8.

Tabulka 8 – Poměr mužů a žen ve výskytu ASDH

Poměr mužů a žen ve výskytu ASDH		
pořadí	hodnoty	popis
muži	72	Výskyt ASDH u mužů během 7 let
ženy	33	Výskyt ASDH u žen během 7 let



Obrázek 16 – Poměr mužů a žen ve výskytu ASDH

5.6 Výsledek č. 6

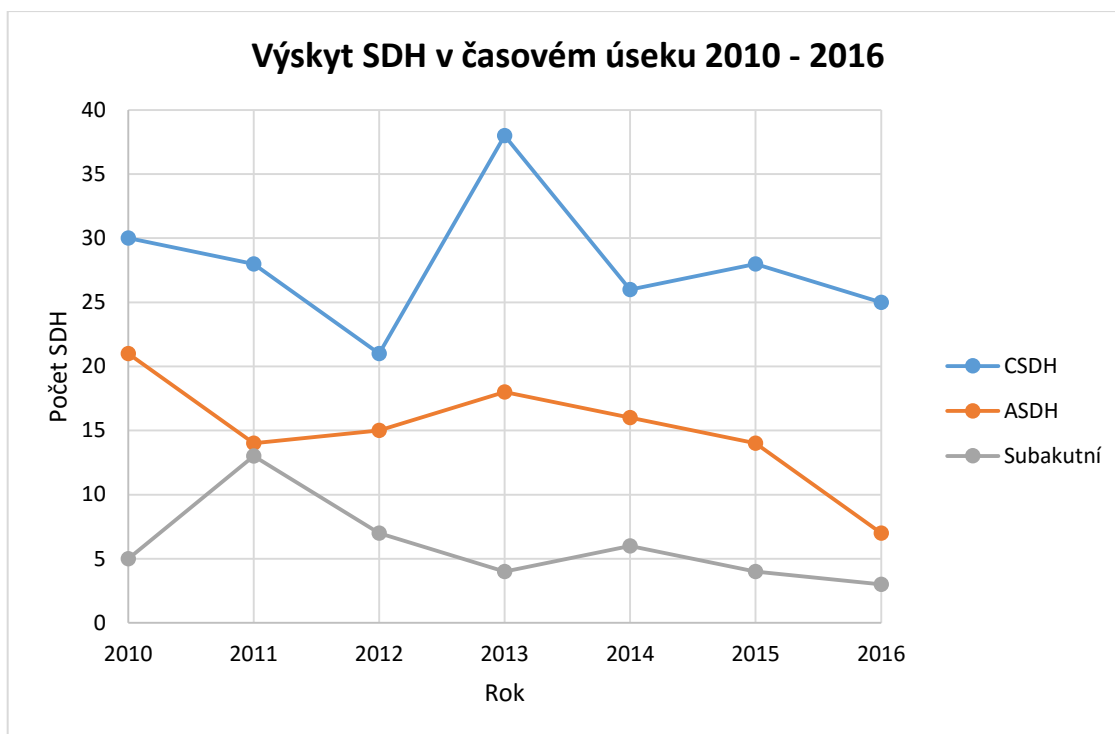
V této statistice je zobrazeno kolik chronických, subakutních a akutních SDH bylo operováno v časovém úseku 2010 – 2016 v Nemocnici Na Homolce. Hodnoty jsou zadány v tabulce 7. Zvýrazněná čísla jsou hodnoty s největším počtem SDH.

Z tabulky 7 a grafu 7 je patrné, že nejvíce se vyskytuje chronických SDH, méně akutních SDH a nejméně subakutních subdurálních hematomů.

Nejvíce diagnostikovaných a operovaných chronických subdurálních hematomů bylo zaznamenáno v roce 2013 a nejméně v roce 2012. Akutní subdurální hematom měl největší výskyt v roce 2010 a nejmenší 2016. Subakutní fáze SDH byla nejvíce zjištěna v roce 2011 a nejméně v roce 2016.

Tabulka 9 – Výskyt SDH v časovém úseku 2010 - 2016

Rok	Počet CSDH	ASDH	Subakutní
2016	25	7	3
2015	28	14	4
2014	26	16	6
2013	38	18	4
2012	21	15	7
2011	28	14	13
2010	30	21	5
		Celkem	392



Obrázek 17 – Výskyt SDH v časovém úseku 2010 - 2016

6 DISKUZE

V teoretické části je stručně uvedena anatomie mozku. Je potřeba porozumět významu slova „subdurální“, a tak jsou zde popsány obaly mozku, podle kterých bylo zjištěno, kde zmiňovaný hematoma vzniká a kde ho najít. Dále jsou popsány mozkové komory s mozkomíšním mokem, cévní zásobení mozku, mozkový kmen, mozeček, mezimozek a bazální ganglia.

Na tomto základě získaných anatomických informací se práce dále zabývá možným vznikem kranio cerebrálních traumat. Úrazy hlavy a mozku jsou řádně rozděleny. Trauma hlavy vede nejčastěji k intrakraniálnímu krvácení. Práce se nejvíce zabývá vznikem subdurálního hematoma, a proto je tato část nejvíce popsána. Jsou zde zmíněna hlavní rozdělení, příčiny, příznaky, diagnostické vyšetření a léčba.

V metodologii práce jsem se zaměřila na prvotní vyšetření při úrazu hlavy, a to na CT vyšetření mozku. Nejprve jsem sepsala princip výpočetní tomografie. Dále jak přístroj funguje a jaké vyšetření je možné provádět v oblasti hlavy. Při zmíněném vyšetření mozku jsem uvedla postup Radiologického asistenta, od přípravy pacienta po správné zaměření cílového objemu a postprocessingu.

Při zvolení cíle bakalářské práce jsem chtěla zjistit a přesvědčit se, zda je CT vyšetření dostatečné k získání správné diagnózy subdurálního krvácení. Dále jsem zjišťovala, zda popsání CT vyšetření je zcela shodné a potvrdit tím validitu s peroperačním nálezem. Abych můj cíl potvrdila či vyvrátila, sběr dat jsem prováděla na oddělení Neurochirurgie v Nemocnici Na Homolce.

Rozhodla jsem se pro sběr dat v časovém úseku sedmi let, kdy jsem jednotlivě procházela záznamy o provedení operace. Daný peroperační nález jsem porovnávala s příslušným CT vyšetřením. Celkový počet operací, kterých bylo 392, jsem následně rozdělila podle typu SDH, podle pohlaví a samozřejmě podle shody s CT nálezem.

Dále jsem při sběru dat zjistila, že nejvíce byl operován a diagnostikován chronický subdurální hematom s celkovým počtem 245. Ze získaných dat jsem odhalila, že častější výskyt je CSDH bez příměse krve s počtem 208 případů. Z celkového počtu operovaných CSDH je 94% ve shodě s CT nálezem a u 6% se výsledek liší. Při získávání dat jsem také objevila případ, kdy v průběhu operace chronického subdurálního hematomu, pacient dostal epileptický záchvat. Jedná se o situaci, která komplikuje a prodlužuje čas provádění operace.

V dalším případě byl diagnostikován oboustranný odbarvený chronický subdurální hematom ale operace prokázala i přítomnost hygromu. Jedná se o stav, kde jsou patrné rozpadající se krevní elementy. Čím je vyšší přítomnost bílkovin, tím více do sebe nasává vodu a rozšiřuje se. Po odsátí CSDH a hygromu vznikl velký pneumocefalus. Jde ovšem o jeden případ z mála.

Ačkoli celkový počet diagnostikovaného a následně operovaného CSDH s čerstvým krvácením byl nižší, odchylka mezi shodným CT nálezem s peroperačním byla větší než CSDH bez příměse čerstvé krve. Zjistila jsem, že 70% se shoduje a 30% není ve shodě. Tato hodnota mě překvapila, a to z takového důvodu, že na CT snímcích byla patrná rozdílná denzita hematomu. Ovšem během sběru dat jsem přišla na zajímavost. U jednoho případu se nejednalo o špatnou diagnózu, naopak bylo krvácení uvedeno v popisu CT vyšetření, avšak operace prokázala tkáňový detritus (suspektní zánět).

Dále jsem zjišťovala, kolik akutních subdurálních hematomů se během sedmi let operovalo. Zjistila jsem, že celkový počet operovaných ASDH bylo 105 a z tohoto celkového počtu pouze jeden operovaný akutní SDH nesedí s CT nálezem. Překvapilo mě, že zde je téměř 100% shoda CT vyšetření s peroperačním nálezem.

I přesto, že jsem se v teoretické části zaměřila na hlavní rozdělení a popis SDH, chronický a akutní, tak jsem během sběru dat narazila na případy, kdy byl subdurální hematoma diagnostikován jako subakutní. Tudiž ve fázi mezi akutním a chronickým subdurálním hematomem.

Proto jsem se rozhodla, že i tyto zjištěná data zařadím do metodologického výzkumu práce. Zjistila jsem, že bylo operováno celkem 42 subakutních SDH. Z celkového počtu jsem narazila na pouhý jeden případ, kdy nebyla nalezena shoda CT nálezu s peroperačním.

Při zvolení cíle bakalářské práce a následujícího sběru dat, jsem si všimla, že je různé množství výskytu subdurálního hematomu u mužů a žen. Proto jsem se rozhodla, že se zaměřím i na to, jestli daný SDH mají více muži či ženy.

Vzhledem k rozdílnému „fungování“ v životě mužů a žen, jsem předpokládala, že se více subdurálních hematomů objeví u mužů. Sběr a zpracování dat tuto myšlenku potvrdilo. V celkovém počtu SDH je větší výskyt u mužů. Dále mě zajímalo, zda se hodnoty budou lišit i u jednotlivých typů subdurálního hematomu, a to jak u CSDH, tak u ASDH. Literatura uvádí, že vyšší procento výskytu CSDH je u mužského pohlaví, až 75 %. Při zpracování dat se potvrdilo, že se CSDH vyskytuje více u mužů a to v 74% než u žen. Literární údaj tedy lze v podstatě potvrdit. Co se týče výskytu ASDH, u tohoto typu není v literatuře stanovena přibližná procentuální hodnota výskytu. V mé práci jsem prokázala, že i u tohoto typu lze nalézt vyšší incidenci u mužů a to 69%.

Na závěr svého výzkumu jsem zjišťovala, jaký je množství výskyt jednotlivých SDH v časovém úseku sedmi let, a to za období 1.1.2010 – 31.12.2016. Nejvíce vyšetřených a operovaných CSDH bylo zjištěno v roce 2013. ASDH bylo nejvíce v roce 2010 a subakutních subdurálních hematomů v roce 2011.

Ze sbíraných dat jsem zjistila, že počet ASDH s rostoucím rokem klesá. V roce 2016 jich bylo diagnostikováno a operováno pouhých 7. Počet CSDH se spíše drží na konstantní hranici. Výjimkou byl rok 2013. Tyto hodnoty u ASDH nám ovšem neudávají nižší výskyt diagnózy, spíše se jedná o odliv pacientů do jiných pracovišť, zvláště se statutem traumacenter.

7 ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo prokázat, zda je CT vyšetření dostačující ke stanovení diagnózy a následné provedení operace. Předpokládala jsem, že ze získaných dat bude možné určit, zda budou odchylky nízké či vysoké ve srovnání s hodnotami uváděnými v literatuře. Na základě získaných dat z jediného pracoviště (NNH) vyplývá, že odchylky CT stanovené diagnózy a diagnózy z operačního nálezu jsou nižších hodnot, než uvádí literatura. I přesto, že nebylo dosaženo 100% shody CT nálezu s peroperačním, výsledky můžu považovat za dostatečně uspokojivé. U všech typů subdurálních hematomů byla více jak 50% shoda. CT vyšetření tak stále zůstává číslem jedna jako vyšetřovací metoda ke zjištění subdurálního hematomu. Prokázala jsem, že ve většině neshodných případů jde o chybu a povrchní popis lékaře, nikoli o chybu metody CT.

Dále mne zajímalo, zda je zastoupení obou druhů subdurálního hematomu častější u mužů než u žen. Předpokládala jsem, že vyšší čísla budou u mužského pohlaví. Ze získaných dat se mi podařilo toto tvrzení potvrdit.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

3D= Trojrozměrné

a. = arterie (tepna)

ATB= Antibiotika

ASDH= Akutní subdurální hematom

CSDH= Chronický subdurální hematom

CT= Výpočetní tomografie

FBP= Filtrovaná zpětná projekce

FOV= Field of view (oblast zájmu)

GSC= Glasgowská škála (Glasgow coma scale)

HU= Hounsfieldovy jednotky (Hounsfield units)

i.v.= intravenózně

IR= Iterativní

KL= Kontrastní látka

MIP= Maximum intensity projection

MPR= Multiplanární rekonstrukce (Multiplanar reconstruction)

SA= Subarachnoidální

SDH= Subdurální hematom

v. = vena (žíla)

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] NAŇKA, Ondřej, ELIŠKOVÁ, Miloslava, Přehled anatomie. Druhé, doplněné a přepracované vydání. Praha: nakladatelství Galén a Univerzita Karlova v Praze. 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0

[2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4

[3] STRÍTESKÝ, Jan, Patologie. 1. vyd. Nakladatelství Epava. 2001. 338 s. ISBN 80-86297-06-3

[4] VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Jiří, KOZÁK, Jiří, Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2012. 153 s. ISBN 978-80-244-3126-0

[5] HEŘMAN, Miroslav, a kolektiv, Základy radiologie. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2014. 314 s. ISBN 978-80-2442901-4

[6] FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek, BAXA, Jan, MALÁN, Alexander, Základy zobrazovacích metod. Nakladatelství Galén. 2015. 148 s. ISBN 978-80-7492-164-3

[7] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA a Jan BAXA. Multidetektorová výpočetní tomografie - Technika vyšetření. Galén, 2009. 312 s. ISBN 978-80-7262-608-3.

[8] SEIDL, Zdeněk, Neurologie pro studium i praxi. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015. 383 s. ISBN 978-80-247-5247-1

[9] SEIDL, Zdeněk, VANĚČKOVÁ, Manuela, DIAGNOSTICKÁ RADIOLOGIE Neuroradiologie. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 519 s. ISBN 978-80-247-4546-6

[10] LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, Marcela, Trauma mozku a jeho rehabilitace. 1. vyd. Nakladatelství Galén. 2009. 148 s. ISBN 978-80-7262-569-7

[11] MUDr. Václav Málek, Ph.D. Chronický subdurální hematom
NEUROLOGIE PRO PRAXI. Ročník 4/2003, číslo 6, SOLEN. ISSN 1213-1814
Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2003/06/06.pdf>

[12] SEIDL, Zdeněk. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

- [13] Rentgenová tomografie - CT [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm#CT>
- [14] CT - VÝPOČETNÍ (POČÍTAČOVÁ) TOMOGRAFIE. Nemocnice Na Homolce [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.homolka.cz/cs-CZ/oddeleni/radiodiagnosticke-oddeleni-rdg/nase-sluzby/ct.html>
- [15] DYLEVSKÝ, Ivan. Somatologie. Vyd. 2., přeprac. a dopl. Olomouc: Epava, 2000. ISBN 9788086297057.
- [16] KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a Milena HRADOVÁ. Somatologie: učebnice pro střední zdravotnické školy. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-802-4729-886
- [17] EVANS, Randolph W. Neurology and trauma. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2006. ISBN 978-0-19-517032-0.
- [18] MOORE, David P. a Basant K. PURI. Textbook of clinical neuropsychiatry and behavioral neuroscience. 3rd ed. London: Hodder Arnold, 2012. ISBN 1444121340.
- [19] ČESKÁ RADIOLOGIE, Jan Žižka. Ces Radiol 2011, 65(3): str. 169 -176, ISSN 1210-7883. Dostupné na <http://www.cesradiol.cz/detail.php?stat=345>
- [20] CT vyšetření mozku. Studio ForBio medical device [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <http://www.forbio.cz/vysetreni/ct-vysetreni-mozku.htm>
- [21] DVORŔÁK, Petr. Vybrané kapitoly z biofyziky pro posluchače FVL a FVHE VFU Brno [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/biochemie/vybrkapitbf.htm#výpočetnítomografie CT>
- [22] Sujita Kumar Kar a Deepak Kumar. Psychiatric Manifestation of Chronic Subdural Hematoma: The Unfolding of Mystery in a Homeless Patient [online]. 2015, 239-242 [cit. 2017-05-09]. DOI: 10.4103/0253-7176.155656. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418264>

[23] Hye-Ran Park, M.D. a Kyeong-Seok Lee, M.D., Ph.D. et al. Multiple Densities of the Chronic Subdural Hematoma in CT Scans [online]. 2013, 38-41 [cit. 2017-05-09]. DOI: 10.3340/jkns.2013.54.1.38. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3772285>

[24] Kyeong-Seok Lee, M.D. Acute-on-Chronic Subdural Hematoma: Not Uncommon Events. US National Library of Medicine National Institutes of Health Search database Search term [online]. 2011, , 512-516 [cit. 2017-05-10]. DOI: 10.3340/jkns.2011.50.6.512. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3272512/>

[25] SMRČKA, Martin. *Poranění mozku*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-820-2

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Obaly mozku.....	13
Obrázek 2 Kraniocerebrální hematomy.....	24
Obrázek 3 Klasifikace denzity CSDH na CT snímcích.....	30
Obrázek 4 Celkový počet operovaných SDH.....	41
Obrázek 5 Chronický subdurální hematom, CT scan, axiální rovina.....	42
Obrázek 6 CT nález CSDH je shodný s peroperačním nálezem.....	43
Obrázek 7 – Chronický subdurální hematom s čerstvým zakrvácením, CT snímek, axiální rovina.....	44
Obrázek 8 – Chronický SDH s čerstvým zakrvácením, CT snímek, koronární rovina.....	45
Obrázek 9 – CT nález CSDH s příměsí čerstvého zakrvácení je shodný s peroperačním nálezem.....	45
Obrázek 10 – Akutní SDH, CT snímek, axiální rovina.....	46
Obrázek 11 – Akutní SDH, CT snímek, koronární rovina.....	47
Obrázek 12 – CT nález ASDH je shodný s peroperačním nálezem.....	47
Obrázek 13 – CT nález subakutního subdurálního hematomu je shodný s peroperačním nálezem	48
Obrázek 14 – Poměr mužů a žen u výskytu SDH.....	49
Obrázek 15 - Poměr mužů a žen ve výskytu CSDH.....	50
Obrázek 16 – Poměr mužů a žen ve výskytu ASDH.....	51
Obrázek 17 – Výskyt SDH v časovém úseku 2010 – 2016.....	53

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - GCS, stupně kvantitativní poruchy vědomí [9].....	19
Tabulka 2 – CT nález CSDH je shodný s peroperačním nálezem.....	43
Tabulka 3 – CT nález CSDH s příměsí čerstvého zakrvácení je shodný s peroperačním nálezem.....	45
Tabulka 4 – CT nález ASDH je shodný s peroperačním nálezem.....	47
Tabulka 5 – CT nález subakutního subdurálního hematomu je shodný s peroperačním nálezem	48
Tabulka 6 – Celkový poměr mužů a žen u výskytu SDH.....	49
Tabulka 7 – Poměr mužů a žen ve výskytu CSDH.....	50
Tabulka 8 – Poměr mužů a žen ve výskytu ASDH.....	51
Tabulka 9 – Výskyt SDH v časovém úseku 2010 – 2016.....	52