

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDÍÍ
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Jitka Polívková

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

ZOBRAZOVACÍ METODY ČELISTNÍHO KLOUBU

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

PLZEŇ 2012

Prohlášení:

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

V Plzni dne 25. 3. 2012

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala MUDr. Ottovi Kottovi, Csc. za věcné rady a cenné připomínky v průběhu vedení mé bakalářské práce a MUDr. Omidovi Moztarzadehovi, Ph.D. za podklady pro praktickou část práce.

Anotace:

Příjmení a jméno: Polívková Jitka

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Zobrazovací metody čelistního kloubu

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

Počet stran: číslované 41, nečíslované 11

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 19

Klíčová slova: čelistní kloub, rentgenový snímek, artrografie, počítačová tomografie, magnetická rezonance, ultrasonografie, nukleární medicína, artroskopie

Souhrn:

Bakalářská práce Zobrazovací metody čelistního kloubu je tvořena částí teoretickou a praktickou.

V teoretické části je stručně popsána anatomie a biomechanika čelistního kloubu, dále klinické vyšetření kloubu, jeho nejčastější patofyziologie a způsoby zobrazení.

Praktická část je složena z kazuistik pacientů s onemocněním čelistního kloubu, pomocí kterých se snažíme určit, jaké zobrazovací metody nejčastěji slouží ke stanovení diagnózy v oblasti čelistního kloubu.

Annotation:

Surname and name: Polívková Jitka

Department: Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Imaging methods of temporomandibular joint

Consultant: MUDr. Otto Kott, CSc.

Number of pages: numbered 41, not numbered 11

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 19

Key words: temporomandibular joint, radiograph, arthrography, computed tomography, magnetic resonance, ultrasonography, nuclear medicine, arthroscopy

Summary:

Bachelor thesis Imaging methods of temporomandibular joint is made up of theoretical and practical parts.

The anatomy and biomechanics of the temporomandibular joint, clinical examination of the joint, its the most common pathophysiology and imaging ways are briefly described in the theoretical part.

The practical part consists of case reports of patients with temporomandibular joint disease, by which we try to determine which imaging methods are most often used to establish the diagnosis of the temporomandibular joint.

OBSAH

OBSAH	6
ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ANATOMIE ČELISTNÍHO KLOUBU	11
2 BIOMECHANIKA ČELISTNÍHO KLOUBU.....	13
3 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ ČELISTNÍHO KLOUBU	14
4 PATOFYZIOLOGIE ČELISTNÍHO KLOUBU	15
<i>4.1 Příčiny onemocnění</i>	<i>15</i>
4.1.1 Anatomické faktory	15
4.1.2 Traumatické faktory	15
4.1.3 Psychosociální faktory	16
4.1.4 Patofyziologické faktory	16
4.1.5 Celkové faktory.....	17
<i>4.2. Onemocnění čelistního kloubu.....</i>	<i>17</i>
4.2.1 Extrakapsulární onemocnění.....	18
4.2.2 Intrakapsulární onemocnění.....	19
4.2.3 Zánětlivě degenerativní onemocnění	20
4.2.4 Poruchy hybnosti	20
<i>4.3 Nádorová onemocnění</i>	<i>21</i>
4.4 Úrazy.....	22
5 LÉČBA ONEMOCNĚNÍ ČELISTNÍHO KLOUBU.....	23
6 VÝVOJ ZOBRAZOVACÍCH METOD	24
7 ZOBRAZOVACÍ METODY	26
7.1 Rentgenový snímek.....	26
7.2 Arthrografie	29
7.3 Počítačová tomografie.....	30
7.4 Magnetická rezonance	31
7.5 Ultrasonografie.....	33
7.6 Nukleární medicína.....	34
7.7 Artrioskopie.....	35
PRAKTICKÁ ČÁST	37
8. METODIKA PRÁCE	37

9. KAZUISTIKY	37
9.1 <i>Kazuistika č.1</i>	37
9.2 <i>Kazuistika č.2</i>	38
9.3 <i>Kazuistika č.3</i>	38
9.4 <i>Kazuistika č.4</i>	39
9.5 <i>Kazuistika č.5</i>	39
10 DISKUZE	40
ZÁVĚR	41

SEZNAM LITERATURY

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU

SEZNAM PŘÍLOH

SEZNAM ZDROJŮ OBRÁZKŮ V TEXTU

SEZNAM ZDROJŮ OBRÁZKŮ V TEXTU

SEZNAM ZDROJŮ OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

ÚVOD

Při diagnostice onemocnění čelistního kloubu je nutné vycházet z mnoha anatomických struktur, nejenom ze samotného čelistního kloubu, ale také ze stavu chrupu, funkce žvýkacích svalů a ostatních částí celé orofaciální oblasti.

Nemocný většinou přichází k lékaři až v době, kdy má největší subjektivní stesky. Pro definitivní diagnostiku je proto nutná pečlivě provedená anamnéza, klinické vyšetření a poté i správná volba zobrazovací metody, která povede ke stanovení diagnózy a ke zvolení nejvhodnější léčebné péče.

Jako cíle bakalářské práce na téma: „Zobrazovací metody čelistního kloubu“ jsme si stanovili:

1. Prostudovat dostupnou odbornou literaturu k dané problematice
2. Zjistit z kazuistik nejčastější onemocnění kloubu
3. Stanovit optimální zobrazovací metodu vedoucí k diagnóze

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE ČELISTNÍHO KLOUBU

Čelistní kloub (art. temporomandibularis, TMK) je kloub složený, zajišťující spojení mezi pohyblivou dolní čelistí a nepohyblivou kostí spánkovou spodiny lebeční. Kloubní plochy tvoří hlavička dolní čelisti (caput mandibulae) a čelistní jamka (fossa mandibularis), vpředu doplněná kloubním hrbolkem kosti spánkové (tuberculum articulare). Podélné osy hlaviček obou stran svírají dopředu otevřený úhel 150 – 160°. Povrch kloubních ploch pokrývá vazivová chrupavka, jež se vyznačuje ve srovnání s chrupavkou hyalinní (tvořící povrch u většiny kloubů) vyšší odolností vůči degenerativním změnám a vyšší schopností regenerace (1).

Mezi kloubními plochami je vložena ploténka z vazivové chrupavky (discus articularis), která je po celém svém obvodu přirostlá ke kloubnímu pouzdru a prostřednictvím něj také k dolní čelisti těsně pod hlavičkou kloubu. Pohybuje se tedy současně s ní. Diskus je oválný, na obvodu silný 3 – 4 mm, uprostřed je tenčí (1 – 1,5 mm). Odděluje kloubní dutinu na dva zcela oddělené prostory – horní (diskotemporální) a dolní (diskomandibulární). Jeho funkcí je umožnit složité pohyby v kloubu, podílí se na přenosu žvýkací síly a vyrovnává nerovnosti kloubních ploch. Zadní část disku je rozdělena v horní a dolní lamelu, mezi nimiž je uloženo bohatě vaskularizované vazivo, tzv. Zenkerův retroartikulární polštář. Mezi jeho funkce patří stabilizace, nutrice a propriocepce disku (1, 2, 3, 4).



Obr.1 Čelistní kloub

Kloubní pouzdro je relativně volné a zesílené vazy (ligamentum laterale et mediale). Vnitřní plochy pouzdra jsou pokryty synoviální tkání produkující tekutinu, která vyživuje avaskulární kloubní chrupavku a rovněž slouží jako kloubní mazadlo (4, 5).

Na pohybech čelistního kloubu se podílí řada svalů různého původu, inervace i funkce. Pohyb kloubu umožňují zejména svaly žvýkací (mm. masticatorii), dále pak skupina svalů nadjazykových (mm. suprahyoidei), podjazykových (mm. infrahyoidei) a mimických (mm. faciei). Mezi žvýkací svaly patří m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus lateralis et medialis. Jejich inervaci zajišťuje třetí větev trojklanného nervu, n. mandibularis (1).

Cévní zásobení kloubu zajišťují konečné větve a. carotis externa, které kolem kloubního pouzdra vytvářejí cévní pletěň. Senzitivně je kloub inervován cestou nervus auriculotemporalis (4).

2 BIOMECHANIKA ČELISTNÍHO KLOUBU

Za předpokladu, že jsou oba klouby volné, dochází v kloubu ke dvěma pohybům - k pohybu rotačnímu (otáčivému) a translačnímu (posuvnému) (1).

Pohyb rotační se odehrává v dolním kloubním prostoru, kde se hlavičky pohybuje ve vztahu k disku. Ten je při tomto pohybu stlačován. Pohyb translační se uskutečňuje naopak v horním kloubním prostoru a disk se posouvá společně s kloubní hlavičkou ve vztahu k jamce a kloubnímu hrbolek (1, 4).

Výsledkem pohybů v čelistním kloubu, kontrolovaných skupinou žvýkacích svalů, jsou základní pohyby mandibuly: deprese, elevace, protrakce a retrakce (1).

Deprese (otevírání úst) je prováděna skupinou suprahyoidních svalů. Při otevíracím pohybu vykonává kloubní hlavička nejdříve rotační pohyb a to do postavení, kdy se hrany řezáků od sebe vzdálí asi na 10 mm. V další fázi pohybu dochází k posuvu kloubních hlaviček s diskem dopředu, až se při maximální depresi dostanou hlavičky na kloubní hrbolek (1, 4).

Elevace (zavírání úst) je proces opačný. Nejdříve tedy provádí kloubní hlavička translační pohyb s posuvem do jamky, po kterém následuje rotace při dovržení úst. Elevaci zajišťují svaly žvýkací (1, 4).

Protrakce a *retrakce* jsou oboustranné translační pohyby obou kloubních hlaviček vpřed nebo vzad. Na protrakci se podílejí m. pterygoideus lateralis et medialis, na retrakci m. temporalis (4).

Při žvýkání se k výše uvedeným pohybům přidávají pohyby do stran – *laterotruze*. Ta představuje posun mandibuly ze základní polohy do strany. Jde o retrakci na jedné straně spojenou s protrakcí na straně opačné (1).

K provedení výše popsaných pohybů slouží společně se samotnými klouby a svaly také vazy, které limitují nadměrné pohyby (4).

3 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ ČELISTNÍHO KLOUBU

Vyšetření pacientů s onemocněním čelistního kloubu se sestává z několika kroků: klinického vyšetření, zobrazení kloubu pomocí vhodné radiodiagnostické metody a užití miniinvazivní léčby (artroskopie) (4).

Součástí klinického vyšetření kloubu je získání anamnézy, dále vyšetření kloubu pohledem a pohmatem (2, 4).

Cílem *anamnézy* je získat přehled o pacientových potížích, zejména o jejich trvání a charakteru. V případě bolesti je vhodné též zaznamenat její intenzitu, šíření a v souvislosti s jakou aktivitou vzniká. Dále se zjišťuje, zda pacientovi působí obtíže maximálně otevřít ústa nebo ústa zavřít po jejich maximálním otevření. Jsou-li přítomny zvukové fenomény, stanovuje se jejich četnost a charakter. Sbírají se informace o dosavadní léčbě pacienta a efektu této léčby, zjišťuje se přítomnost etiologických faktorů (operace a úrazy v oblasti hlavy a krku, stresová zátěž, parafunkce ve smyslu skřípání zubů nebo jejich nadměrného zatínání, aj.) (4).

Pohledem hodnotíme odchylky brady při otevírání a zavírání úst od normálního průběhu. Při vyšetření z přední strany se v případě dysfunkce kloubu brada buď odchyluje od střední čáry jen na jednu stranu nebo se odchyluje nejprve na jednu a pak na druhou stranu a opisuje tak esovitou dráhu. Při vyšetření z boční strany pacient pomalu otevírá ústa a vyšetřující pozoruje plynulost křivek, které opisuje brada. Dysfunkce kloubu se projeví tím, že se na dolním oblouku křivky brady objeví přeskočení brady kraniálním směrem (2).

Rozsah pohybu dolní čelisti se měří pomocí měřítka v pomyslné přímce mezi horním a dolním řezákovým bodem (4).

Pohmatem lze vyšetřit samotný čelistní kloub nebo žvýkácí a nadžvýlkové svaly. Při palpaci kloubu vyšetřující hodnotí symetrii pohybu kloubních hlavic a šířky kloubních štěrbin. U dysfunkce kloubu jedna hlavice předbíhá druhou a jedna kloubní štěrbina se rozevívá dříve než druhá. Bolestivá palpace bývá příznakem zánětlivých onemocnění (2, 4).

Po palpačním vyšetření následuje vyšetření chrupu a auskultace kloubu pomocí fonendoskopu (4).

4 PATOFYZIOLOGIE ČELISTNÍHO KLOUBU

Čelistní kloub je typický bilaterální kloub, ve kterém oba klouby tvoří funkční jednotku, kde jakákoliv změna jedné strany funkčně ovlivňuje kloub strany opačné (1).

4.1 Příčiny onemocnění

Vznik poruch čelistního kloubu vychází v současné době z multifaktoriální teorie, podle níž se na vzniku onemocnění kloubu podílí několik příčin. Mezi nejčastější příčiny patří anatomické, traumatické, psychosociální, patofyziologické a celkové faktory (4).

4.1.1 Anatomické faktory

Anatomické faktory zahrnují změny tvaru kloubních výběžků a jamky, změny strmosti tuberculum articulare, dále poruchy dentice a nestabilní okluze (např. vady skusu nebo chybějící zuby) (4).

Změny strmosti kloubního výběžku nejčastěji souvisí s hypermobilitou kloubu, poruchy dentice vedou ke změnám neuromuskulárního nastavení a mikrotraumatizaci kloubu (4).

Nestabilní okluze se může projevit vznikem překážek, se kterými přichází mandibula při svém pohybu z retruzní polohy do kontaktu. Tento kontakt může být maskován zvýšenou aktivitou neuromuskulárního systému, který složitější trajektorii pohybu mandibuly v kritickém okamžiku překážku obejde. Toto vše vede k upřednostnění určité svalové skupiny, čímž se ještě více prohlubuje okluzní disharmonie (3).

4.1.2 Traumatické faktory

Traumatické faktory lze rozdělit na mikrotraumata a makrotraumata (4).

Mikrotrauma je způsobeno opakovaným přetěžováním kloubu nefyziologickými pohyby, např. skřípáním nebo zatínáním zubů. Zvýšený nitrokloubní tlak může vést k poškození kloubního disku, ke vzniku adhezí nebo rozvoji aterosklerotických změn. Parafunkční svalová aktivita, kdy jsou svaly často dlouhodobě kontrahovány, zhoršuje

normální prokrvení svalové tkáně, ve svalu se následkem toho hromadí odpadní produkty metabolismu a rozvíjí se svalová vyčerpanost, bolest a křeče (3, 4).

Přímé makrotrauma je výsledkem působení náhlé jednorázové síly přímo na místo vzniku posttraumatické změny. Mezi nejčastější přímá makrotraumata patří údery předmětem nebo rukou na oblast temporomandibulárního kloubu. U *nepřímého makrotraumatu* působí náhlá síla na jiné místo organismu, ze kterého se účinek na postižené struktury kloubu přenesl. Tento typ úrazu je spojován s dopravními nehodami, kdy pravděpodobně náhlým prudkým zrychlením nebo zpomalením dochází k hyperextenzím a dislokacím kloubních disků, dilatacím a laceracím kloubního pouzdra a vazů. Nepřímé makrotrauma je též časté v situacích, kdy je síla vedena proti bradě nebo jiné oblasti dolní čelisti (3).

4.1.3 Psychosociální faktory

Do této skupiny patří zejména stres, který vede mimo jiné ke zvýšené svalové aktivitě žvýkacího svalstva a sekundárně ke zvyšování intraartikulárního tlaku. Zvýšená aktivita svalů je příčinou parafunkčních svalových pohybů, které způsobují kloubní mikrotraumatizaci (3, 4).

4.1.4 Patofyziologické faktory

Patofyziologické faktory jsou systémová onemocnění projevující se v oblasti čelistního kloubu. Nejvýraznější podíl tvoří revmatoidní onemocnění, související s degenerativními změnami kloubu. Významným faktorem jsou také vertebrogenní onemocnění, zejména krční páteře, z níž bolest do oblasti čelistního kloubu vyzařuje (4).

K nejběžnějším patofyziologickým lokálním faktorům patří stav chrupu a jeho mastikační funkce. Defektní chrup má pouze podpůrný nebo predisponující vliv na rozvoj temporomandibulární poruchy. Narušení jeho mastikační funkce se projeví po ztrátě dvou nebo více molárů (3).

4.1.5 Celkové faktory

Tyto faktory jsou podmíněny dědičností, pohlavím, věkem, dietními návyky a způsobem života. Mezi nejčastěji postižené věkové skupiny se řadí jedinci ve věku kolem 20 a 40 let. Onemocněním čelistního kloubu jsou více postiženy ženy než muži a to v poměru 3:1. Jiným celkovým faktorem je činnost sympatiku, která ovlivňuje odpověď organismu na působení stresoru (3, 4).

4.2. Onemocnění čelistního kloubu

Onemocnění čelistního kloubu jsou charakterizována obdobnými příznaky, tradičně popisovanými pomocí triády, kterou tvoří zvukové fenomény, změny hybnosti a bolest (4).

Zvuky v čelistním kloubu jsou pacienty popisovány jako bouchání, lupání, cvakání, vrzání, skřípoty nebo drásoty. Podle intenzity mohou být slabé, výrazné nebo hlasité. Intenzivní lupání je slyšitelné i pro okolí. Zvukové fenomény se obvykle hodnotí také podle četnosti jejich výskytu v průběhu jednoho pohybu. Zvuk může být popisován jako jediný, opakovaný nebo jako drásoty trvající po celou dobu pohybu. Zvukové fenomény jsou příznakem intrakapsulárního onemocnění (3).

Změny hybnosti se projevují omezeným či znemožněným otevíráním úst nebo naopak nadměrným pohybem v kloubu spojeným s luxací (4).

Bolest provázející intraartikulární poruchy se objevuje především při pohybu čelistí. Z oblasti kloubu může vyzařovat do nejbližšího okolí - do ucha, spánku nebo oblasti úhlu dolní čelisti. U zánětlivých onemocněních se vyskytuje bolest i v klidu, při pohybu kloubu se pak stupňuje. V případě extraartikulárních poruch se bolest rozvíjí na podkladě svalového přetížení a následné ischemie (3).

Onemocnění čelistního kloubu lze rozdělit na extrakapsulární onemocnění, intrakapsulární onemocnění, zánětlivá a degenerativní onemocnění a poruchy hybnosti (hypermobilita, hypomobilita) (4).

4.2.1 Extrakapsulární onemocnění

Extrakapsulární onemocnění jsou onemocnění, která postihují mimokloubní struktury (žvýkácké svaly, vazy) a často jsou způsobena psychosociálními faktory (mimo jiné stresem či depresí). Charakteristickými příznaky jsou zejména bolest a omezené otevírání úst (4).

Bolest je u pacientů s extrakapsulárním onemocněním většinou výraznější v porovnání s pacienty s jinou diagnózou, protože s psychickým onemocněním je často rovněž spojena menší adaptace na bolest. Lékař stanovující diagnózu bolesti by měl brát v úvahu i tu skutečnost, že se svalová bolest může přenést do jiných oblastí, např. do oblasti čela, horních a dolních distálních molárů nebo oblasti spánkové krajiny (4).

Mezi extrakapsulární onemocnění patří lokální svalová bolest, svalový spasmus, myofasciální dysfunkční syndrom, svalová kontraktura, myositis a fibromyalgie (4).

Lokální svalová bolest (nezánětlivá myalgie) vzniká v důsledku zhoršené krevní cirkulace uvnitř svalu, čímž dochází k hromadění metabolitů ve svalových buňkách. Je to často první odpověď svalové tkáně na protražovanou ochrannou kontrakci svalu. Příznaky lokální svalové bolesti jsou porucha funkce, projevující se hlavně omezením pohyblivosti mandibuly, dále bolest při pohybu čelisti, místní citlivost postiženého svalu při palpaci a akutní svalová slabost, jež souvisí se svalovou bolestí (3, 4).

K rozvoji *svalového spazmu* (myspazmu) dochází nejčastěji na podkladě déletrvajících lokálních svalových bolestí. Projevuje se jako náhle vzniklé zkrácení celého svalu nebo jeho větší části, manifestující se náhlým vznikem bolesti, pocitem napětí a často také pocitem změněné polohy mandibuly se zhoršenou pohyblivostí čelisti (3, 4).

Myofasciální dysfunkční syndrom je charakteristický regionální tupou svalovou bolestí a přítomností ohraničených, citlivých a pohmatem většinou tužších míst ve svalu, šlaše nebo fascii. Tato ohraničená místa jsou někdy označována jako spouštěcí body bolesti „trigger points“, jejichž palpací lze charakteristickou bolest a jiné symptomy nemoci vyvolat. Etiologie syndromu je dosud nejasná. S jeho vznikem jsou spojovány místní svalové bolesti, zvýšený emoční stres nebo držení těla aj. (3).

Svalová kontraktura, nebolestivé zkrácení svalových vláken, vzniká v důsledku dlouhodobé nemožnosti relaxace svalových vláken (myostatická kontraktura), myositidy nebo poranění svalu spojeného s déletrvajícím omezením otevírání úst (myofibrotická kontraktura). Svalová kontraktura se projevuje omezeným otevíráním úst (4).

Myositis je zánětlivé onemocnění svalové tkáně. Podle etiologie můžeme rozlišit myozitidu neinfekčního nebo infekčního původu. Neinfekční myozitida se obvykle rozvíjí po traumatu nebo na podkladě déletrvajícího poškození svalu. Při infekční myozitidě se do tkáně dostává infekce přímo (např. bodnutím hmyzem) nebo častěji přechodem z okolí. Myozitida se manifestuje trvalou svalovou bolestí, kterou může doprovázet otok, zduření, zarudnutí a zvýšená teplota nad postiženým svalem. Jako komplikace se může rozvinout myositis fibrosa (náhrada svalové tkáně granulační tkání a jizevnatým vazivem) nebo myositis ossificans (náhrada svalové tkáně novotvořenou spongiózní kostí) (3).

Fibromyalgie je systémové onemocnění svalové tkáně s nejasnou etiologií. Klinickými příznaky jsou chronická bolest, bolest hlavy, snížená citlivost rukou a nohou, abdominální plynatost a křeče, chronický únavový syndrom, psychické deprese, u žen bolestivá menstruace (3, 4).

4.2.2 Intrakapsulární onemocnění

Pro *intrakapsulární onemocnění* je typická změna polohy nebo tvaru kloubního disku. V případě změny polohy hovoříme o dislokaci nebo adhezi disku (4).

Dislokace disku patří mezi nejčastější kloubní onemocnění. Disk je v klidové poloze mimo svou fyziologickou polohu, důsledkem čehož mohou být zvukové fenomény nebo omezení pohyblivosti kloubu. Je-li disk vysunut před kloubní hlavici, tvoří překážku pro fyziologický pohyb kloubu. Pokud při otevírání úst kloubní hlavice tuto překážku překoná, jedná se o dislokaci disku s repozicí. V opačném případě mluvíme o dislokaci disku bez repozice (4).

Adheze disku je charakterizována tvorbou srůstů mezi kloubním diskem a jamkou, fixací disku ke kloubní jamce nebo kloubní hlavici. Na jejím vzniku se podílí změny nitrokloubního tlaku nebo změny ve složení intraartikulární tekutiny. Nejde-li adhezi kloubních povrchů narušit aktivním pohybem, zůstává funkce omezená většinou ve smyslu sníženého rozsahu otevírání úst (3, 4).

Komplikací intrakapsulárních onemocnění jsou zánětlivé procesy, projevující se výraznou bolestivostí (4).

4.2.3 Zánětlivě degenerativní onemocnění

Zánětlivá onemocnění kloubu (arthritis) lze rozdělit na septická (bakteriální) a aseptická (nehnisavá). Septické záněty čelistního kloubu jsou dnes vzácné, častější záněty aseptické vznikají v důsledku přetížení kloubu. Dochází při nich k iritaci synoviální tkáně, změně složení kloubní tekutiny a zvýšené produkci cytokinů, působících na volná nervová zakončení (4).

Zánět se primárně rozvíjí v synovii a synoviální tekutině, později postihuje kloubní chrupavku. Rozvíjí se klasické zánětlivé symptomy – bolest, zarudnutí, zvýšení teploty, zduření a omezení funkce (3).

Degenerativní onemocnění kloubu (arthrosis) vznikají, je-li narušena rovnováha mezi katabolickými a anabolickými procesy. Degradací molekul proteoglykanu se snižuje odolnost kloubní chrupavky, ta se rozvolňuje a ubývá. Kloubní povrchy se deformují, v kloubu se nachází volné částičky chrupavky a kosti, ubývá také synoviální tekutiny. Na kosti kloubní hlavice dochází k osteonekrózám s tvorbou defektů a výrůstků (4).

Na základě zvýšené mechanické zátěže a degenerativních procesů lze často pozorovat ztenčení až perforaci kloubního disku (3).

Výrazným projevem degenerativních onemocnění je omezené otevírání úst s pocitem ztuhlosti (4).

Revmatoidní arthritis je zánětlivě degenerativní onemocnění se zánětlivými i degenerativními změnami. Jedná se o systémové autoimunitní onemocnění, které postihuje kloubní synovii. Přesná etiologie není dosud přesně známa, pravděpodobně jde o geneticky podmíněnou imunitní reakci na dosud neprokázané agens. Je-li revmatoidní artritidou postižen čelistní kloub u dětí, může se rozvinout hypoplazie dolní čelisti a následkem toho deformace obličeje (3, 4).

4.2.4 Poruchy hybnosti

Fyziologický pohyb kloubní hlavice při otevírání úst je vpřed, mírně za vrcholk kloubního hrbolku. Anatomickou hranici pro tento pohyb tvoří úpon kloubního pouzdra na spánkové kosti. Dostane-li se při otevření úst kloubní hlavice za tuto hranici, označujeme tento stav jako *hypermobilita* (4).

Hypermobilita se dále rozděluje na dva typy. Pokud se při zavírání úst kloubní hlavice spontánně reponuje, vrací se tedy zpět do kloubní jamky, hovoříme o subluxaci. Nedochází-li k repozici, jedná se o luxaci a pacient není schopen spontánně zavřít ústa (4).

Hypomobilní stavy je označení pro onemocnění, při kterých pacient otevírá ústa pod hranici 30 mm. Chronickou hypomobilitu, která vzniká patologickým spojením kloubní hlavice s bazí lební, označujeme jako ankylóza. Podle typu tkáně, kterou se toto spojení uskutečňuje, rozlišujeme vazivovou (ankylosis fibrosa) a kostní (ankylosis ossea). Ankylóza může být způsobena zánětlivým onemocněním, traumatem nebo nádorem (3, 4).

Vazivovým nebo kostním spojením svalového výběžku dolní čelisti s jařmovým obloukem kosti lící vzniká pseudoankylóza (4).

4.3 Nádorová onemocnění

Nádory v oblasti čelistního kloubu mohou být primární benigní, primární maligní nebo sekundární, které prorůstají z okolí či jsou metastázemi z jiných oblastí těla. Charakter nádoru lze často odhadnout z rentgenového snímku (3, 6).

Pro benigní nádor svědčí shoda jeho skladby s tkání, do níž vrůstá, solitární a pomalý růst s ostrým ohraničením proti okolí. Sousední tkáně ustupují nebo atrofují. Z benigních nádorů jsou nejčastější osteochondromy (3, 6).

Pro maligní nádor je typický rychlý růst a neostře ohraničení proti okolí. Kortikální část kosti bývá rozrušená a periost reaguje periostózou. Z primárních maligních nádorů se vyskytuje sarkom nebo maligní synovialoblastom, v kloubní štěrbině pak fibrosarkom a synoviální sarkom. Do oblasti kloubu se často šíří dlaždicobuněčné karcinomy z maxillofaciální oblasti, dysfunkce kloubu může být způsobena také nádory vycházejícími z příušní žlázy nebo okolních svalů. Klinicky mohou nádory čelistního kloubu a okolních tkání vyvolat příznaky společné všem temporomandibulárním poruchám – bolest, dysfunkci, zduření, apod. (3, 6).

4.4 Úrazy

Následkem úrazu může dojít k těmto patologickým stavům:

Kontuze – zhmoždění, po případě traumatické porušení povrchu chrupavky kondylu, jamky a disku. Většinou dochází k různě intenzivnímu krvácení do kloubního prostoru (3).

Distorze – stav podobný kontuzi, při němž je porušeno kloubní pouzdro a vazivový aparát natržením nebo roztržením (3).

Působením vnější síly na mandibulu může dojít ve vzácných případech k *traumatickému poškození kloubního disku* (3).

Traumatická luxace – působením zevní síly při pootevřených ústech je kondyl společně s kloubním diskem dislokován mimo kloubní jamku (3).

Zlomeniny kloubního výběžku – relativně častý úraz dolní čelisti. Opustí-li odlomená kloubní hlavička kloubní jamku, označujeme tuto zlomeninu jako luxační (3).

Zlomeniny kloubní jamky – vzácné zlomeniny, ke kterým dojde, je-li kondyl vražen kraniálním směrem. V čelistním kloubu se hromadí krev (3).

5 LÉČBA ONEMOCNĚNÍ ČELISTNÍHO KLOUBU

Léčba onemocnění čelistního kloubu je velice zdlouhavá, vyžaduje tedy trpělivost jak ze strany pacienta, tak lékaře (4).

Léčbu lze dělit na příčinnou a symptomatickou. *Příčinná léčba* vede k odstranění nebo snížení účinku predisponujícího faktoru, spočívá např. v sanaci patologického chrupu nebo v řešení nadměrného stresu ve spolupráci s psychologem. *Symptomatická léčba* je zaměřena na patologický stav kloubu – na snížení bolesti či odstranění zvukových fenoménů (4).

Symptomatická léčba je možná ve dvou formách – konzervativní (nechirurgické) a chirurgické. Chirurgická léčba se sestává z miniinvasivní a klasické chirurgie. V rámci miniinvasivní léčby se provádí artrocentéza a artroskopie. V principu se vždy začíná nejjednoduššími metodami, v případě neúspěšnosti se postupně přistupuje k invazivnějším a náročnějším metodám (4, 7).

U většiny onemocnění je zahajována nejdříve *léčba konzervativní*, do níž patří v první řadě šetřící režim, masáže svalů, cvičení symetrie otevírání a aplikace nákusných dlahy, průsvitných desek nasazujících se na zuby. V případě neúspěšnosti lze po 3 až 6 měsících provést miniinvasivní terapii. Je-li i nadále léčba neúspěšná, přistupuje se nejdříve po 6 měsících terapie k *chirurgické léčbě*, která již vyžaduje hospitalizaci v nemocnici a celkovou anestezii (4, 7).

Artrocentéza (výplach, též punkce kloubu) se provádí většinou v lokální anestezii. Přes kůži se do horní kloubní štěrbiny kloubu zavádí dvě jehly - jednou se do kloubu vpravuje vyplachovací roztok, druhou pak tento roztok vytéká. Artrocentéza je účinná zejména u bolestivých stavů. Výplachem dochází k vyplavení zánětlivých mediátorů, ke změně intraartikulárního tlaku a expanzi kloubního pouzdra, čímž se nejen snižuje bolest, ale současně zvyšuje pohyblivost kloubu. Punkce čelistního kloubu jednou jehlou s následnou aplikací roztoku pod tlakem do kloubní štěrbiny se někdy používá k rozšíření kloubní štěrbiny při dislokaci kloubního disku bez repozice. Touto metodou se tak následná spontánní nebo manuální repozice usnadní (3, 4, 7).

Jsou-li všechny léčebné možnosti vyčerpány, indikuje se rekonstrukce kloubu totální náhradou (4).

Nedílnou součástí léčebného procesu je edukace pacienta. Jedině poučený pacient je spolupracující pacient (4).

6 VÝVOJ ZOBRAZOVACÍCH METOD

Radiodiagnostika je poměrně mladý lékařský obor, jehož historie začíná 8. listopadu 1895, kdy C.W. Röntgen, profesor fyziky ve Würzburgu, při svých pokusech s katodovými paprsky objevil nové pronikavé záření. Ještě před koncem roku odevzdal Röntgen do tisku předběžné sdělení o novém druhu záření X, ve kterém definoval všechny nejdůležitější fyzikální vlastnosti záření a poukázal na možnost jeho praktického využití v medicíně. Jakým způsobem záření X využít demonstroval také při zasedání Fyzikálně lékařské společnosti ve Würzburgu 13. ledna 1896. Na tomto zasedání byl přijat návrh přítomného anatoma A. Kölligera pojmenovat záření po svém objeviteli. Röntgen za svůj objev, který si nikdy nenechal patentovat, ale dal jej nezištně k dispozici vědecké veřejnosti, získal v roce 1901 Nobelovu cenu za fyziku (8).

Největší zájem o využití rentgenova záření projevíly lékařské kruhy celého světa. V krátké době byly zrekonstruovány první radiodiagnostické přístroje, které se rychle technicky zdokonalovaly. Lavinovitě rostl počet odborných publikací a ještě během prvních dvou desetiletí byla vypracována řada dodnes platných základních rentgenových vyšetřovacích metod (8).

Rozvoj rentgenové techniky plynule pokračoval až do začátku 2. světové války. Došlo především ke zhotovení výkonných rentgenových přístrojů, rentgenek s rotační anodou a speciálního vybavení pro nové vyšetřovací metody, mezi které patřila například tomografie. Byla připravena řada nových kontrastních látek (8).

Po 2. světové válce dochází k objevu zesilovače jasu rentgenového obrazu. Zesilovač dovolil vytvořit rentgenovou televizi, rentgenovou kinematografii a zavést videozáznam. Významné bylo rovněž zhotovení měničů filmů pro rychlou sériografii, které umožnilo rozvoj angiografických metod. Objevily se expoziční a vyvolávací automaty a do diagnostiky začala pronikat výpočetní technika (8, 9).

Dalším významným objevem byl objev výpočetní tomografie (CT). Její teorii vypracoval a v roce 1963 publikoval A. Cormack. O deset let později byl Hounsfieldem zkonstruován výpočetní tomograf. Zavedení výpočetní tomografie do klinické praxe znamenal převrat v diagnostickém zobrazování. Obrazy CT jsou na rozdíl od konvenčních rentgenových metod nesumační a geometricky nezkreslené díky způsobu rekonstrukce obrazu z velkého počtu odlišných projekcí (6, 9).

Na rozdíl od rentgenova záření se ultrazvuk v lékařství prosazoval značně pomaleji. První zmínky o něm pochází z konce 19. století. Před 1. světovou válkou a během ní se ultrazvuk prakticky využíval jen v technice, v medicíně se poprvé uplatnil před 2. světovou válkou jako terapeutická metoda. V diagnostice se začal uplatňovat v 50. letech a to především v módu A (9).

V současnosti je nejdokonalejší zobrazovací metodou magnetická rezonance. Její objevitelé F. Bloch a E. M. Purcell dostali Nobelovu cenu v roce 1952, tehdy se však tato metoda používala pouze pro spektroskopii v laboratořích analytické chemie. V klinické praxi se magnetické rezonance využívá od roku 1980 (6).

V roce 1918 byla provedena první artroskopie. Provedl ji Takagi, který pomocí cystoskopu vyšetřil kloubní prostory kolene. V roce 1975 Masatoshi Ohnishi v Japonsku poprvé vyšetřil čelistní kloub (4).

7 ZOBRAZOVACÍ METODY

7.1 Rentgenový snímek

Rentgenové (RTG) záření je elektromagnetické záření, jehož umělým zdrojem je rentgenka. Zde se nažhavením katody uvolňují elektrony, které jsou napětím vloženým mezi katodu a anodu urychleny. Následným nárazem elektronů na anodu dochází k přeměně jejich kinetické energie z 99% v teplo a z 1% v rentgenové záření. Rozlišujeme brzdné záření, které vzniká prudkým zabrzděním elektronů v blízkosti atomového jádra, a charakteristické záření, jež vzniká interakcí letícího elektronu s elektronem v obalu atomu anody (9).

Svazek RTG záření vzniklého v rentgence prochází vyšetřovanou oblastí, kde dochází k jeho absorpci v závislosti na složení vyšetřovaných tkání. Poté záření dopadá na kazetu s filmem, kde vzniká tzv. latentní obraz, jež je zviditelněn vyvoláním filmu. V případě výpočetní radiografie je rentgenový film nahrazen fólií, kde dopadající záření stimuluje fosforovou vrstvu, ze které je obrazová informace získána skenováním fólie laserem. Tak je latentní obraz převeden v digitální podobě do počítače, kde je možná jeho další úprava a archivace. Při přímé digitalizaci je záření zachyceno maticí detektorů, které jej přímo převádějí na elektrický signál, který je opět v digitální podobě registrován počítačem (10).

Vzhledem ke skutečnosti, že se kloub nachází v blízkosti lebeční baze a jiných kostních útvarů překrývajících jeho stín, patří rentgenové vyšetření kloubu k vyšetřením technicky náročným. I následné hodnocení snímku je obtížné, nezkušeného lékaře může vést k chybné diagnostice (11).

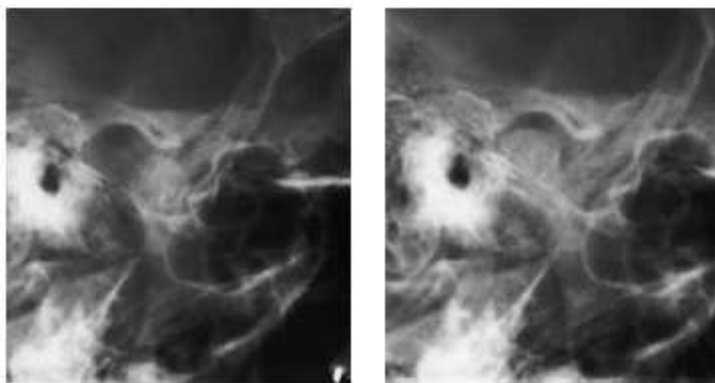
Čelistní kloub lze zobrazit v mnoha projekcích. Ve všeobecné lékařské praxi se nejčastěji používá bočná projekce podle Schüllera, doplněná méně často zadopřední projekcí podle Clementschitsche. Ve stomatologické praxi se často využívá ortopantomografu (OPG) (11).

Snímek podle Schüllera se obvykle provádí při otevřených a zavřených ústech a pro srovnání se většinou snímkuje oba klouby, nemocný i zdravý. U snímku s otevřenými ústy se hodnotí vzdálenost mezi kloubní hlavicí a tuberculum articulare, u snímku se zavřenými ústy je hodnocena šířka kloubní štěrbiny mezi hlavičkou a dnem jamky

čelistního kloubu. Pokud je šířka štěrbiny menší, svědčí to pro degenerativní změny disku (2, 11).

Projekce podle Schüllera je šikmou transkraniální projekcí, při níž je sagitální rovina hlavy souběžná s rovinou filmu a bipupilární spojnice je kolmá na kazetu. Hlava se o kazetu opírá spánkem a uchem vyšetřované strany. Střed kazety by měl být v oblasti vyšetřovaného kloubu, do něhož vstupuje centrální paprsek v úhlu 25° . Centrální paprsek směřujeme asi 4 prsty nad protilehlým kloubem (viz obr. příloha – obr.1) (7).

Pomocí této projekce lze přehledně zobrazit tvar a strukturu hlavice, jamky a kloubního hrbolku a vztah hlavice k jamce. Důležitou strukturou pro orientaci při hodnocení snímku je zevní zvukovod (7, 11).



Obr. 2 Schüllerova projekce čelistního kloubu
(vlevo při zavřených ústech, vpravo při otevřených ústech)

Přesné nastavení pacienta je v případě Schüllerovy projekce dosti náročné, a proto vyžaduje zkušenosti obsluhujícího zdravotnického personálu. I následné hodnocení snímku je závislé na zkušenosti lékaře, protože zvláště u této projekce může být nepřesným nastavením ovlivněna šířka kloubní štěrbiny (11).

Clementsčitschova projekce se používá zejména k zobrazení obou kloubních výběžků a těla dolní čelisti oboustranně. Na snímku jsou dále zobrazeny horní okraje obou kloubních hlavice, které nejsou při maximálním otevření úst překrývány stínem kloubních hrbolků (viz obr. příloha – obr.2). V traumatologii lze za použití této projekce dobře zhodnotit mediální či laterální dislokaci při zlomeninách kloubního výběžku mandibuly (7).

Při správně provedené projekci je sagitální rovina kolmá na film. Hlava se opírá o kazetu čelem a nosem, ústa jsou maximálně otevřená. Centrální paprsek prochází

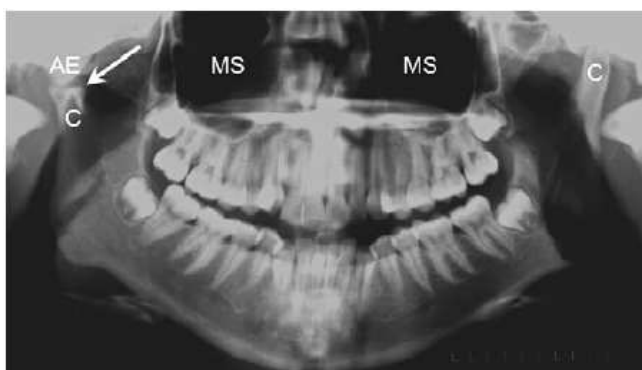
zátylkem podle linie spojující kloubní hrbolek s kořenem nosu (viz obr. příloha – obr.3) (7, 12).

Ortopantomografie patří v současné době mezi základní vyšetřovací techniky v zubním lékařství, která umožňuje zobrazení horní a dolní čelisti s čelistním kloubem, čelistní dutiny a části dutiny nosní. Je založena na principu kombinace rotačního a translačního pohybu rentgenky a filmu. Při zhotovování radiogramu se rentgenka otáčí za hlavou pacienta po parabolické dráze, která kopíruje tvar zubního oblouku, a současně proti směru pohybu rentgenky se pohybuje film (viz obr. příloha – obr.4). Tímto způsobem se na film postupně zobrazují jednotlivé části zakřiveného objektu, zatímco okolní struktury se pro pohybovou neostrost nezobrazují. Tím, že tvar zobrazované vrstvy sleduje anatomii lidských čelistí a současně geometrie zobrazování eliminuje stíny, způsobené objekty za zobrazovanou vrstvou, mají panoramatické snímky vysokou diagnostickou hodnotu (11).

Hlava pacienta je při vyšetření pevně fixována v kefalostatu přístroje a její přesné nastavení je určeno trojicí laserových paprsků (viz obr. příloha – obr.5) (11, 12).

Paprsek midsagitální roviny určuje přesné boční nastavení pacientovy hlavy, čímž je snímek symetrický a nezkreslený. Přesné nastavení sklonu hlavy určuje paprsek frankfurtské horizontály. A nakonec tzv. světlo ohniskového korýtko, které prochází ve svislém směru mezi postranním horním řezákem a špičákem, určuje vrstvu zobrazení (11).

Přednost ortopantomografického vyšetření spočívá v jeho jednoduchosti, krátké expoziční době a v malé dávce radiačního záření, která je 10x nižší ve srovnání se snímkem zhotoveným v projekci podle Schüllera (7, 13).



Obr. 3 OPG čelistního kloubu
(vpravo degenerativní změny kondylu)

Rentgenové snímky umožňují tedy posoudit symetrii čelistí, polohu kloubní hlavice v jamce, tvar kloubních ploch a šířku kloubní štěrbiny. OPG současně napomáhá v diferenciální diagnostice – umožňuje vyloučit dentální patologické procesy, neoplastické či zánětlivé procesy čelistí, fraktury, aj. OPG s otevřenými a zavřenými ústy cílený na čelistní kloub je vhodný pro posouzení hypermobility kloubu (viz obr. příloha – obr. 6) (4).

Nevýhodou rentgenového vyšetření je jeho nepřesnost, protože se jedná o dvourozměrné zobrazení, při kterém dochází k sumaci skeletálních struktur. Pomocí rentgenových snímků je možné odečítat pouze okrajové části anatomických částí kloubu (4).

Onemocnění čelistního kloubu lze na rentgenových snímcích zachytit teprve tehdy, když dochází k patologickým změnám tvrdých tkání, které jsou na snímku patrné, nebo když vidíme anomální postavení kondylů. Proto například nelze diagnostikovat artrózu v jejím počátečním stadiu, které probíhá v rentgen nekontrastní chrupavce. Na nativních snímcích bývá patrné až pozdější stadium, kdy se rozvíjí zúžení kloubní štěrbiny (3, 14).

7.2 Artrografie

Principem této metody je zhotovení snímku po náplni kloubu (většinou jeho horní části) kontrastní látkou. Lepších výsledků lze dosáhnout dvojitým nástřikem za použití pozitivní a negativní kontrastní látky, kdy je každý kloubní prostor naplněn jinou látkou (4, 7).

Dříve se jednalo o velmi častou metodu, zvláště vhodnou pro posouzení perforací kloubního disku. Dnes je artrografie vytlačována magnetickou rezonancí a ultrasonografií. Indikována je tehdy, liší-li se výsledky klinického vyšetření a magnetické rezonance nebo za situace, kdy nelze pro nedostupnost či kontraindikaci magnetickou rezonancí provést (4, 13).

Nevýhodami metody jsou invazivita spojená s intraartikulární aplikací kontrastní látky, riziko krvácení a zavlečení infekce spojené se zaváděním jehly, vysoká radiační zátěž a potenciální riziko alergie na kontrastní látku (4, 15).

Jelikož se zákrok provádí v anestézii, je možné provést současně výplach čelistního kloubu (15).

7.3 Počítačová tomografie

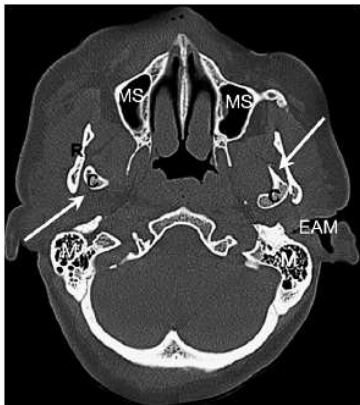
CT (computed tomography) je zobrazovací metoda využívající digitální zpracování dat o průchodu rentgenového záření v mnoha průmětech vyšetřovanou vrstvou (10).

Tělem pacienta prochází úzce cloněný svazek záření vějířovitého tvaru při jeho současném pohybu po kruhové dráze. Šířka svazku záření určuje šířku zobrazované vrstvy. Odlišnými tkáněmi je záření v různém stupni zeslabováno. Vzniklý absorpční profil je zachycen věncem detektorů, umístěných naproti rentgence, a následně převeden na digitální hodnoty. Různé hodnoty zeslabení záření jsou vyjádřeny různými stupni šedi na obrazovce. Z celé škály šedi si můžeme posléze vybrat jen určitou část, tzv. okénko, a získat tak informace o tkáních s podobnou denzitou (např. skeletu) (6, 10).

Oproti konvenční filmové tomografii zobrazuje počítačová tomografie pouze anatomické a patologické detaily, které leží v zobrazované vrstvě. Při CT vyšetření je možné zjistit ale jen takové patologické procesy, které se na nativních skenech (nebo po podání kontrastní látky) liší svou denzitou od okolí (10, 14).

CT je vhodné pro posouzení struktury tvrdých tkání a tvaru kloubních ploch. Ideální je tedy pro diagnostiku degenerativních onemocnění. Pomocí CT lze diagnostikovat například osteofyty, kondylární erozi, zlomeniny, ankylózu, dislokace či růstové abnormality. CT s více řadami detektorů je možné použít pro zhodnocení dislokace kloubního disku, synovitidy nebo přítomnosti výpotku (4, 15).

Ideální je zobrazení čelistních kloubů obou stran ve dvou na sebe kolmých rovinách, v axiální a přímé sagitální rovině. V praxi však obvykle postačuje přímá sagitální projekce (13).



Obr. 4 CT čelistního kloubu (šipkami označena bilaterální zlomenina kondylu)

7.4 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance (MR) je diagnostická zobrazovací metoda využívající ke vzniku obrazů magnetické vlastnosti protonů umístěných v silném magnetickém poli (až 2T) a ovlivněných radiofrekvenčním vlněním (6, 7).

Rotací atomových jader s lichým protonovým číslem vzniká magnetické pole. V MR diagnostice se využívá atomu vodíku, nejrozšířenějšího prvku v lidském těle s jedním protonem v jádře. Za normálních okolností je rotace protonů zcela nahodilá, a proto se tkáň navenek magneticky nechová. (9, 10, 16).

Vložíme-li tkáň do silného vnějšího magnetického pole, uspořádají se protony svými rotačními osami rovnoběžně se siločarami vnějšího pole a současně rotují nejen kolem své vlastní osy (vykonávají pohyb označovaný jako spin), ale též po plášti pomyslného kužele (konají tzv. precesi). Většina protonů se přitom uspořádá do paralelní polohy (jejich magnetický moment je orientován souhlasně s vektorem působícího pole), zbývající část protonů je v poloze antiparalelní. Díky této nerovnováze se tkáň začne chovat magneticky a vykazuje tzv. magnetický moment. Ten ale zatím nelze změřit, protože je orientován shodně s vektorem vnějšího pole. Působením vysokofrekvenčního impulsu, jehož frekvence je shodná s frekvencí precesního pohybu protonů, dojde k vychýlení vektoru a současně synchronizaci precese všech protonů. Toto vše vede ke vzniku měřitelného vektoru příčné magnetizace (10, 16).

Po skončení pulsu se protony vracejí do původního stavu za současného uvolnění předtím přijaté energie, která je nyní registrována cívkami jako rezonanční signál. Čas potřebný k návratu vychýleného magnetického momentu označujeme jako relaxační čas T1, čas nutný k rozsynchronizování precese je relaxačním časem T2. Oba tyto časy jsou závislé především na složení tkání (6, 10).

Jednotlivé tkáně tím, že mají různou biochemickou strukturu, se projevují různě velkými magnetickými momenty a poskytují tak informaci o svém složení (16).

MR je standardní metodou pro posouzení měkkých tkání a intrakapsulárních struktur. Slouží k diagnostice stavu a polohy kloubního disku, přítomnosti adhezí a k posouzení množství nitrokloubní tekutiny (4).

MR umožňuje zhodnotit morfologii a umístění disku ve vztahu ke kloubní hlavici při otevřených a zavřených ústech. Protože je dislokovaný disk významným příznakem dysfunkce TMK, má hodnocení polohy disku prvořadý význam. Jelikož je posun disku

často pozorován u asymptomatických osob, je třeba pro stanovení diagnózy dalších nálezů, které mohou sloužit jako nepřímé rané příznaky dysfunkce kloubu. Mezi tyto nálezy patří například ztlustění úponu m. pterygoideus lateralis, ruptura retrodiskální tkáně nebo kloubní zánět. Detekcí raných stadií onemocnění lze současně předejít vývoji dysfunkce TMK do její pokročilé a nezvratné fáze, charakterizované osteoartritickými změnami (17).

Při MR vyšetření čelistního kloubu se používají dvě povrchové cívky, obrazy se získávají v šikmé sagitální rovině (tj. rovině kolmé na horizontální dlouhou osu kondylu mandibuly) a v šikmé koronární rovině (tj. rovině souběžné s dlouhou osou kondylu), řezy jsou tenké 3 mm a méně. Pro dokonalé zobrazení kloubních struktur se používá T1 vážené spin-echo sekvence, při podezření na zánět, kloubní výpotek nebo nádorový růst se využívá T2 vážené spin-echo sekvence. (13, 17, 18)



**Obr. 5 MR čelistního kloubu – T2 vážený obraz
(bílou šipkou označen kloubní zánět)**

Výhodou této metody je skutečnost, že nevyužívá ionizujícího záření. Akutní nebezpečí pro pacienta i obsluhující personál při MR vyšetření představuje přítomnost předmětů z feromagnetického materiálu, které mohou být samovolně uvedeny do pohybu a v magnetickém poli značně urychleny. Proto je vyšetření kontraindikováno např. u pacientů se zavedeným kardiostimulátorem nebo s cévní svorkou. Vyšetření magnetickou rezonancí také není doporučováno během prvního trimestru těhotenství (10, 16).

7.5 Ultrasonografie

Ultrasonografie (USG) je zobrazovací metoda využívající odrazů ultrazvuku od tkání s různou akustickou impedancí (10).

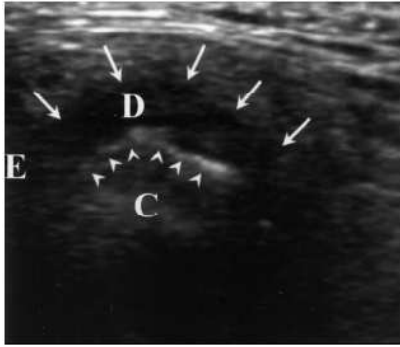
Ultrazvuk (UZ) je mechanické vlnění s frekvencí vyšší než 20kHz, přenášené jako vibrace částic prostředí. Při průchodu hmotou se ultrazvuk absorbuje, rozptyluje a odráží. V diagnostice využíváme odrazů, ke kterým dochází na rozhraní různých prostředí – tkání s různou akustickou impedancí, přičemž intenzita odrazu je tím větší, čím větší je rozdíl hustot těchto prostředí. Frekvence v diagnostice používaného UZ se pohybuje nejčastěji v rozmezí 2 – 10 MHz (7, 10).

Nejčastěji používaným typem UZ záznamu je dynamický B-mode, při němž obraz vzniká zachycením velkého množství vedle sebe umístěných odrazů, kterým je v závislosti na intenzitě odrazu přiřazen příslušný stupeň šedi. Při popisu těchto obrazů používáme termíny hyperechogenní (tj. s vyšší odrazivostí typickou pro tkáně s větším počtem rozhraní), izoechogenní (tj. se stejnou odrazivostí), hypoechogenní (tj. s nižší odrazivostí typickou pro homogenní tkáně) a anechogenní (bez vzniku ech, u tekutin) (10).

Při vyšetření získáváme obraz v reálném čase, což umožňuje vyšetřujícímu lékaři zvolit nejvýhodnější rovinu zobrazení a případně sledovat pohyb ve vyšetřované oblasti (10).

Oblast čelistního kloubu tvoří odlišné struktury odrážející UZ vlny různě. Kostní tkáň a kloubní prostory jsou hypoechogenní a na UZ obrazu se zobrazují černě. Kostní okraj je hyperechogenní a zobrazuje se naopak bíle. Pojivová tkáň (v oblasti kloubu kloubní pouzdro a retrodiskální tkáň) a svalová tkáň jsou izoechogenní a na obrazu jsou nestejně šedé. Povrch kloubního pouzdra a svalů ale oproti tomu vysoce odráží UZ vlny, čímž vzniká hyperechogenní bílá linie. Zobrazení kloubního disku a velkých vazů není jednoznačné, pravděpodobně pro přítomnost různých strukturálních, morfologických a pozičních abnormalit u vyšetřovaných osob (19).

Ultrazvuk je emitován sondou, která je obvykle přikládána na kůži před tragus v horizontální nebo vertikální poloze (19).



Obr. 6 USG čelistního kloubu

(E – kloubní eminence, D – disk, C – kondyl)

Mezi přednosti ultrasonografického vyšetření patří neinvazivita, dostupnost, proveditelnost, opakovatelnost, cena, v nutných případech jej lze provést u lůžka nemocného. Nevýhodami jsou zejména závislost na zkušenostech vyšetřujícího a nemožnost zobrazení všech struktur (používá se především pro vyšetření parenchymatózních orgánů, měkkých tkání a tekutinových útvarů). Obtížnost zobrazení čelistního kloubu pomocí USG je dána omezenou dostupností hluboko uložených struktur, zejména kloubního disku, způsobenou absorpcí zvukových vln laterálními okraji kloubních kondylů a zygomatického výběžku spánkové kosti (10, 19).

Jako terapeutická metoda je USG indikována například při artróze a chronických zánětlivých onemocnění kloubu. Mechanické vibrace UZ zvyšují pružnost kolagenních vláken a napomáhají odstranit vazivovou a jizevnatou tkáň. Současně dochází při aplikaci UZ k lokálnímu zahřátí především na rozhraní tkání a ke zvýšené buněčné permeabilitě a tím podmíněné vystupňované látkové přeměně s protizánětlivým a spasmolytickým účinkem (3).

V diagnostice se uplatňuje, stejně jako MR, při posouzení nitrokloubních struktur. Dobrých výsledků je dosaženo při hodnocení pozice kloubního disku, zejména je-li užito dynamické USG s vysokým rozlišením. Nicméně je i nadále spojeno USG vyšetření s vysokým počtem falešně pozitivních výsledků (4, 15).

7.6 Nukleární medicína

Ve srovnání s výše zmíněnými zobrazovacími metodami, soustředěnými na anatomickou stavbu zobrazovaných struktur, je nukleární medicína specifická v tom, že umožňuje posoudit změny fyziologických funkcí (15).

V nukleární medicíně se užívá radionuklidů vázaných na nosiče, radiofarmak. Rozpadem radionuklidu dochází k emisi pozitronů, které ve tkáni interagují s elektrony za vzniku dvou fotonů gama záření. Vzniklé gama záření je poté detekováno gama kamerou (6, 15).

Čelistní kloub lze vyšetřit pomocí kostní scintigrafie, při níž se pacientovi i.v. aplikuje jako radiofarmakum nejčastěji technecium difosfát a to pro jeho nízkou radiační zátěž a krátký poločas rozpadu. Příjem radionuklidu v lidském těle odpovídá metabolické aktivitě vyšetřované oblasti a závisí na toku krve, permeabilitě cév, aktivitě enzymů a množství mineralizované kostní tkáně a nezralého kolagenu, které fosfát váží (15).

Vyšetření na oddělení nukleární medicíny mohou být užitečná při posuzování růstu kostí, hodnocení kondylární hyperplazie, zánětu kloubních povrchů nebo artritidy a v diagnostice osteomyelitidy nebo metastazujících onemocnění (15).

7.7 Artroskopie

Artroskopie je endoskopické vyšetření nitrokloubních struktur. Principem vyšetření je transbukální zavedení endoskopu (nejčastěji v oblasti kloubní jamky) a následné pozorování obrazu, který lze sledovat přímo artroskopem nebo na obrazovce (viz obr. příloha – obr.7) (4).

Rozlišují se dva typy artroskopie – artroskopie horní kloubní štěrbiny a artroskopie dolní kloubní štěrbiny. Rozdíl obou typů je v použité síle endoskopu. Artroskop zaváděný do horní části kloubu je širší, jeho obvyklý průměr se pohybuje mezi 1,9 – 2,2 mm. Průměr artroskopu zaváděného do dolní části kloubu je 0,7 – 0,9 mm. Kvůli obtížnému přístupu do dolní kloubní štěrbiny a s tím spojenému riziku iatrogenního poranění disku se obvykle provádí jen artroskopie do horního kompartmentu (3, 4).

Pomocí artroskopie lze posoudit intraartikulární změny. Fyziologický obraz kloubu je tvořen avaskulární kloubní chrupavkou, avaskulárním kloubním diskem a cévami přítomnými jen v retrodiskální tkáni. Patologický obraz souvisí se zvýšením počtu cév, lze zaznamenat perforace disku, dislokace, adheze nebo degenerativní změny chrupavky. Pouze artroskopicky lze přesně prokázat zánětlivé změny kloubu (4).

Toto vyšetření umožňuje nejen diagnostikovat kloubní poruchy, ale též provést výplach (laváž) intrakapsulárního prostoru, odběr vzorku tkáně na bioptické vyšetření

nebo operační zákrok (suturu, repozici nebo fixaci disku, odstranění degenerativně změněných tkání,...) (3, 4).

Mezi možné komplikace, které mohou při artroskopii nastat, patří poranění kloubního disku a chrupavky, lícního nervu a cév (a. temporalis supf., a. meningea media). Při příliš kraniálním směru je možné perforovat přes kloubní jamku do střední jámy lebny, při příliš posteriorním směru může lékař proniknout do středního ucha (4).

Protože se artroskopické vyšetření provádí v celkové anestézii, vyžaduje několikadenní hospitalizaci v nemocnici (7).

PRAKTICKÁ ČÁST

8. METODIKA PRÁCE

Pro praktickou část práce byl zvolen kvalitativní výzkum formou kazuistik pacientů ze Stomatologické kliniky Fakultní nemocnice Lochotín v Plzni. Vybrané kazuistiky jsme následně podrobili analýze a sledovali, zda se teoretické poznatky shodují s diagnostikou čelistního kloubu v praxi.

9. KAZUISTIKY

9.1 Kazuistika č.1

žena, 32 let

Rodinná anamnéza (**RA**): bezvýznamná

Osobní anamnéza (**OA**): běžné dětské nemoci, celkově zdráva, 2 porody

Sociální anamnéza (**SA**): bydlí v bytě s manželem a 2 dětmi

Pracovní anamnéza (**PA**): učitelka

Nynější onemocnění (**NO**):

asi 3 měsíce problémy s levým čelistním kloubem, zpočátku lupání, poté omezené otevírání pro bolest, cca před 3 týdny u praktického zubního lékaře zhotovena nákusná dlahu, po jejím nošení se potíže zlepšily, ale bolely zuby, t.č. dlahu nemá – prý ji ztratila

Klinické vyšetření:

Afebrilní, bez známek otoku a zánětu v oblasti dutiny ústní, otevírá na 2 cm, v levém čelistním kloubu lupání, při otevření do maxima bolest, neuchyluje se.

Na OPG levá kloubní štěrбина zúžena, levá kloubní hlavice s drsným povrchem

Diagnóza (**Dg.**): arthritis articulationis čelistního kloubu

Léčba (**Tp.**): 1x Hyalgan 20 mg/2ml INJ SOL 1x2 ml/20 mg pro medico (C)

Závěr: pacientka odeslána na protetické oddělení – zhotovení nákusné dlahy, klidový režim TMK, měkkí strava po malých soustech

9.2 Kazuistika č.2

žena, 56 let

RA: bezvýznamná

OA: hypertenze, 1 porod

SA: bydlí s manželem v rodinném domě

PA: účetní

NO:

palpační bolest vlevo asi půl roku, pacientka udává při pohybu dolní čelisti vrzoty - při vyšetření bez výrazných zvukových fenoménů, někdy po ránu pocit ztuhlosti dle zhotoveného CT popsána hypoplastická kloubní hlavice a artrotické změny oboustranně

provedeno MR temporomandibulárního skloubení – na 1,5 T přístroji nativně v T1 (TSE) a T2 (TSE), se zavřenými a otevřenými ústy

Dg.: artrotické změny a adheze, vlevo stav po dysplázii hlavičky se sekundárními artrotickými změnami a hypoplazii disku

9.3 Kazuistika č.3

žena, 17 let

RA: bezvýznamná

OA: běžné dětské nemoci, celkově zdráva

SA: bydlí s rodiči a 1 sourozencem v bytě

PA: studentka

NO:

Na Stomatologickou kliniku se dostavila pro několik dní trvající omezené otevírání, bolestivost a lupání v levém čelistním kloubu

Klinické vyšetření:

Výrazná deviace doleva, omezená protruze a laterotruze vlevo, vlevo bolestivost

Dg.: dislokace disku s repozicí vlevo

Tp.: provedená artrocentéza s manuální repozicí disku, aplikace nákusné dlahy

Závěr: Pacientce doporučen po několika dní po operaci klidový režim, postupně rehabilitovat otevírání.

9.4 Kazuistika č.4

muž, 22 let

RA: bezvýznamná

OA: běžné dětské nemoci, celkově zdráv

SA: s rodiči a prarodiči v rodinném domku

PA: truhlář

NO:

Pacient si stěžuje na bolest levého čelistního kloubu, která se šíří do okolí kloubu, bolest začala cca před týdnem

Klinické vyšetření:

Bez zvukových fenoménů, bez deviace během otevírání a zavírání úst, hluboký skus, OPG bez nálezu

Dg.: dislokace disku bez repozice

Tp.: aplikace nákusné dlahy

9.5 Kazuistika č.5

žena, 55 let

RA: bezvýznamná

OA: hypertenze, v dětství opakované zápaly plic

SA: v rozvodovém řízení s manželem, bydlí sama

PA: farmaceutka

NO:

Několik týdnů bolestivost v oblasti pravého čelistního kloubu, bolest se s časem zhoršuje, zpočátku jen při pohybu, nyní i v klidu, již dlouho pozoruje zvuky při pohybu kloubu

Klinické vyšetření:

Palpačně bolest vpravo, omezené otevírání úst, neúplný chrup, auskultace bez patologií, na RTG snímku degenerativní změny oboustranně – významněji vpravo

Dg.: osteoartróza, arthritida vlevo

Tp.: artrocentéza levého čelistního kloubu, aplikace nákusné dlahy

Závěr: doporučen klidový režim

10 DISKUZE

Diagnostický postup u onemocnění čelistního kloubu je založen na získání anamnézy a klinickém vyšetření pacienta. Na základě získaných informací může vyšetřující lékař indikovat vhodnou zobrazovací metodu, která potvrdí či naopak vyvrátí lékařovu domněnku.

V případě, že má lékař podezření na extrakapsulární onemocnění čelistního kloubu nebo onemocnění spojené s kloubním diskem, je volena jako metoda první volby magnetická rezonance. Naopak, má-li se prokázat onemocnění související s poškozením kostní tkáně, volí se rentgenové vyšetření, zejména ortopantomografie, nebo vyšetření CT.

Podaří-li se v budoucnosti odstranit nedostatky ultrasonografie a stanovit vhodný vyšetřovací postup, může se tato zcela neinvazivní a pro pacienta nezatěžující metoda stát rovnocennou výše zmíněným.

Přestože byl náš vzorek pacientů příliš malý na to, abychom z něj mohli vyvodit všeobecné výsledky, je patrná převaha nemocných žen a to jak ve věku mladším, tak starším. Příčina této skutečnosti může být vysvětlena současně s objasněním, co je skutečnou primární etiologií onemocnění v oblasti temporomandibulárního kloubu. Z konkrétních typů onemocnění se častěji vyskytují dislokace disku a artritida.

Dysfunkci kloubu mohou vyvolat patologické procesy probíhající v jeho okolí. V této souvislosti se nabízí rovněž spojitost onemocnění čelistního kloubu se zdravotním stavem chrupu, zda je či není pravidelně sanován.

ZÁVĚR

Onemocnění temporomandibulárního kloubu představují heterogenní skupinu, na jejíž patogenezi se podílí dle současné hypotézy celá řada faktorů. Jejich včasná diagnostika zabrání progresi onemocnění do ireverzibilního stavu.

Mezi vyšetřovacími postupy mají své nezastupitelné místo různé způsoby zobrazení čelistního kloubu. V souvislosti s ním se ze zobrazovacích postupů volí nejčastěji ortopantomografické vyšetření, výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Využití dalších zobrazovacích možností, zejména ultrazvuku, bude jistě náplní budoucího zkoumání.

O způsobech zobrazení čelistního kloubu se nám podařilo shromáždit informace na podkladě literatury v českém a anglickém jazyce, přičemž cizojazyčná literatura poskytla více konkrétních informací o jednotlivých zobrazovacích postupech.

Na základě zhodnocení kazuistik prokazujeme vyšší výskyt onemocnění kloubu u žen než u mužů. Nejčastější patologií je zánět kloubu, degenerativní změny a dislokace disku. Degenerativní změny mohou být způsobeny pozdní sanací zubů a protetickým řešením.

SEZNAM LITERATURY

1. KLEPÁČEK, Ivo, MAZÁNEK, Jiří et al. *Klinická anatomie ve stomatologii*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 332 s. ISBN 80-7169-770-2.
2. TICHÝ, Miroslav. *Dysfunkce kloubu III. Osový orgán - krční páteř, čelistní kloub*. 1.vyd. Praha: Miroslav Tichý, 2007. 95 s. ISBN 978-80-254-0340-2.
3. ZEMEN, Jiří. *Konzervativní léčba temporomandibulárních poruch*. 1.vyd. Praha: Galén, 1999. 215 s. ISBN 80-7262-005-3.
4. MACHOŇ, Vladimír. *Léčba onemocnění čelistního kloubu*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 88 s. ISBN 978-80-247-2394-5.
5. GRIM, Miloš, DRUGA, Rastislav et al. *Základy anatomie*. 1. Obecná anatomie a pohybový systém. 1.vyd. Praha: Galén, 2001. 159 s. ISBN 80-7262-112-2.
6. CHARVÁT, František, MARKALOUS, Bohumil et al. *Zobrazení hlavy*. Metodika vyšetřování, anatomie, patologie, klinika: CT, MR, RTG, PET, PET/CT, sonografie, endoskopie, angiografie, intervenční neuroradiologie, navigovaná chirurgie. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Triton, 2006. 658 s. ISBN 80-7254-904-9.
7. DOSTÁLOVÁ, Tatjana, SEYDLOVÁ, Michaela et al. *Stomatologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 196 s. ISBN 978-80-247-2700-4.
8. BLAŽEK, Oskar et al. *Klinická radiodiagnostika*. 1.vyd. Praha: Avicenum – zdravotnické nakladatelství, 1980. 432 s. ISBN 08-063-80.
9. CHUDÁČEK, Zdeněk. *Radiodiagnostika*. 1.vyd. Martin: Osveta, 1993. 440 s. ISBN 80-217-0271-X.
10. NEKULA, Josef et al. *Radiologie*. 3.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 205 s. ISBN 80-244-1011-7.
11. KREJČÍ, Přemysl et al. *Dentální radiologie*. Dotisk 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 98 s. ISBN 80-244-1452-X.
12. HOUBA, Robert et al. *Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1999. 77 s. ISBN 80-246-0005-6.
13. NÁTEK, Štefan, JIROUSEK, Zdeněk a BARTÁKOVÁ, Věra. Diagnostika poruch temporomandibulárního kloubu. *Progresdent*. 2000, roč. 6, č. 4, str. 18-23. ISSN 1211-3859.
14. PASLER, Fridrich A. a VISSER, Heiko. *Stomatologická radiologie*. Kapesní atlas. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 346 s. ISBN 978-80-247-1307-6.

15. LEWIS, Emma L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America* [online]. 2008. Vol. 52, No. 4. s. 875-890 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0011-8532. Dostupné z: <http://www.horizonclub.ca/pdfs/Oral%20Radiology/CBCT%20of%20the%20TMJ.pdf>
16. VÁLEK, Vlastimil a ŽIŽKA, Jan. *Moderní diagnostické postupy*. III. díl. Magnetická rezonance. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1996. 45 s. ISBN 80-7013-225-6.
17. XAVIER, Tomas et al. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: A pictorial review. *Radiographics* [online]. 2006. vol. 26, no. 3, s. 765-782 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0271-5333. Dostupné z: <http://radiographics.rsna.com/content/26/3/765.full.pdf+html>
18. LEIBUR, Edvitar, JAGUR, Oksana a VOOG-ORAS, Ülle. Temporomandibular joint arthroscopy. IN: DRAGOO, Jason L. *Modern arthroscopy* [online]. 1st. edition. Rijeka: InTech, 2011, 302 s. [cit. 15.1.2012]. ISBN 978-953-307-771-0. Dostupné z: <http://www.intechopen.com/books/modern-arthroscopy>
19. MELIS, Marcello, SECCI, Simona a CENEVIZ, Caroline. Use sonography for the diagnosis of temporomandibular joint disorder: A review. *American Journal of Dentistry* [online]. 2007. vol. 20, no. 2, s. 73-78 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0894-8275. Dostupné z: <http://www.amjdent.com/Archive/2007/Melis%20-%20April%202007.pdf>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

TMK	temporomandibulární, čelistní kloub
mm	milimetry
tzv.	tak zvaný
mm.	musculi, svaly
m.	musculus, sval
n.	nervus, nerv
a.	arteria, tepna
aj.	a jiné
např.	například
apod.	a podobně
obr.	obrazová, obrázek
CT	computed tomography, výpočetní tomografie
RTG	rentgenový
OPG	ortopantomograf
MR	magnetická rezonance
T	Tesla
USG	ultrasonografie
UZ	ultrazvuk
kHz	kilohertz
MHz	megahertz
tj.	to jest
i.v.	intravenózně
supf.	superficialis
RA	rodinná anamnéza
OA	osobní anamnéza
SA	sociální anamnéza
PA	pracovní anamnéza
NO	nynější obtíže
Dg.	diagnóza
Tp.	terapie

SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU

- Obr. č.1 Čelistní kloub
- Obr. č.2 Schüllerova projekce TMK
- Obr. č.3 OPG čelistního kloubu
- Obr. č.4 CT čelistního kloubu
- Obr. č.5 MR čelistního kloubu – T2 vážený obraz
- Obr. č.6 USG čelistního kloubu

SEZNAM PŘÍLOH

- Obr. č.1 Schüllerova projekce – nastavení pacienta
- Obr. č.2 Clementschitschova projekce – rentgenový snímek
- Obr. č.3 Clementschitschova projekce – nastavení pacienta
- Obr. č.4 OPG – schéma panoramatického zobrazování
- Obr. č.5 OPG – nastavení polohy pacienta
- Obr. č.6 OPG – lineární zonografie, snímky čelistního kloubu
- Obr. č.7 Artroskopie čelistního kloubu

SEZNAM ZDROJŮ OBRÁZKŮ V TEXTU

Obr. 1 Articulatio temporomandibularis [obrázek]. In: *old.lf3.cuni.cz* [online]. © by Palica. Poslední aktualizace 4.2.2002 [cit. 17.3.2012]. Dostupné z: http://old.lf3.cuni.cz/ustavy/anatomie/atlas/arthrologie/art_temporomand.html

Obr. 2 Mouth open, mouth closed [rentgenové snímky]. In: WHITLEY, A. STEWARD et al. *Clark's positioning in radiography*. 12th edition. London: Hodder Arnold, 2005, s. 274. ISBN 0340763906.

Obr. 3 Panorex [rentgenový snímek]. LEWIS, Emma L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America* [online]. 2008. Vol. 52, No. 4, s. 879 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0011-8532. Dostupné z: <http://www.horizonclub.ca/pdfs/Oral%20Radiology/CBCT%20of%20the%20TMJ.pdf>

Obr. 4 Coronal CT scan in bone windows [CT zobrazení]. LEWIS, Emma L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America* [online]. 2008. Vol. 52, No. 4, s. 881 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0011-8532. Dostupné z: <http://www.horizonclub.ca/pdfs/Oral%20Radiology/CBCT%20of%20the%20TMJ.pdf>

Obr. 5 T2-weighted sagittal MRI [MR zobrazení]. LEWIS, Emma L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America* [online]. 2008. Vol. 52, No. 4, s. 884 [cit. 7.1.2012]. ISSN 0011-8532. Dostupné z: <http://www.horizonclub.ca/pdfs/Oral%20Radiology/CBCT%20of%20the%20TMJ.pdf>

Obr. 6 Longitudinal high-resolution sonogram... [USG záznam]. EMSHOFF, R. et al. Disk displacement of the Temporomandibular Joint: Sonography Versus MR Imaging. *American Journal of Roentgenology* [online]. 2002. Vol. 178, No. 6, s. 1559 [cit. 22.3.2012]. ISSN 1546-3141. Dostupné z: <http://www.ajronline.org/content/178/6/1557.full.pdf+html>

SEZNAM ZDROJŮ OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

Obr. 1 Schüllerova projekce čelistního kloubu [fotografie]. In: PASLER, Fridrich A. a VISSER, Heiko. *Stomatologická radiologie*. Kapesní atlas. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, s. 97. ISBN 978-80-247-1307-6.

Obr. 2 Umístění pacienta [fotografie]. In: PASLER, Fridrich A. a VISSER, Heiko. *Stomatologická radiologie*. Kapesní atlas. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, s. 91. ISBN 978-80-247-1307-6.

Obr. 3 Bez názvu [zadopřední projekce mandibuly] [rentgenový snímek]. In: PASLER, Fridrich A. a VISSER, Heiko. *Stomatologická radiologie*. Kapesní atlas. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, s. 91. ISBN 978-80-247-1307-6.

Obr. 4 MICHALÍKOVÁ, Zdeňka. Schéma panoramatického zobrazení [ilustrace]. In: KREJČÍ, Přemysl et al. *Dentální radiologie*. Dotisk 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, s. 35. ISBN 80-244-1452-X.

Obr. 5 MICHALÍKOVÁ, Zdeňka. Nastavení polohy pacienta [ilustrace]. In: KREJČÍ, Přemysl et al. *Dentální radiologie*. Dotisk 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, s. 36. ISBN 80-244-1452-X.

Obr. 6 Lineární zonografie – snímky čelistního kloubu [rentgenový snímek]. In: PASLER, Fridrich A. a VISSER, Heiko. *Stomatologická radiologie*. Kapesní atlas. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, s. 25. ISBN 978-80-247-1307-6.

Obr. 7 Forward - oblique telescope 30° (HOPKINS®) ... [fotografie]. In: DRAGOO, Jason L. *Modern arthroscopy* [online]. 1st. edition. Rijeka: InTech, 2011, s. 14 [cit. 15.1.2012]. ISBN 978-953-307-771-0. Dostupné z: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/temporomandibular-joint-arthroscopy>

OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

Obr. 1 Schüllerova projekce - nastavení pacienta



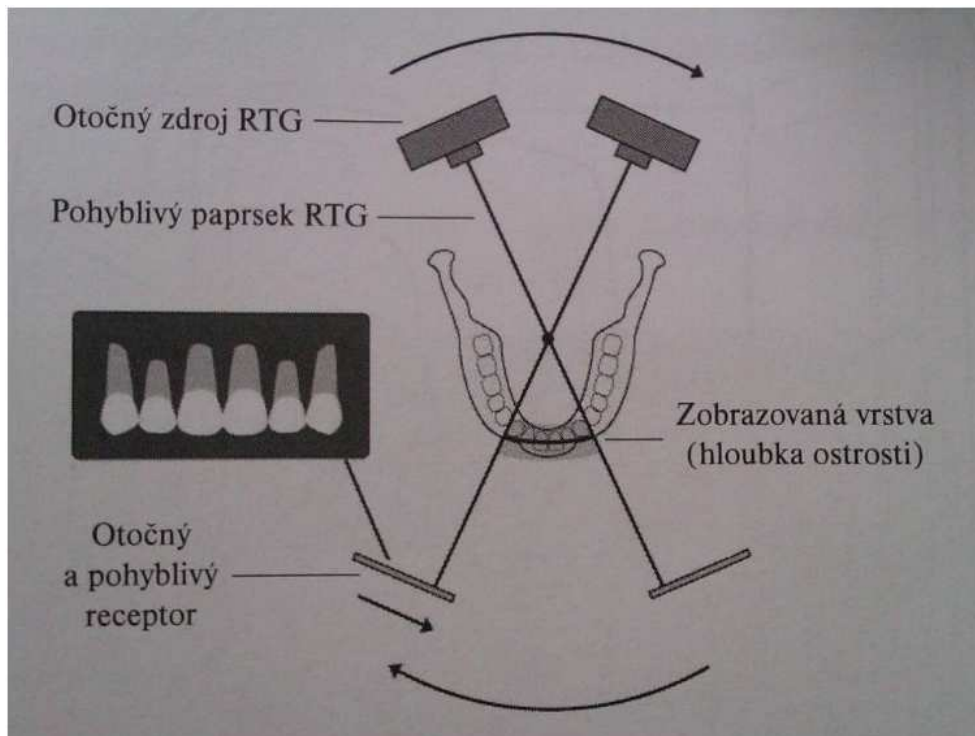
Obr. 2 Clementschitschova projekce – rentgenový snímek



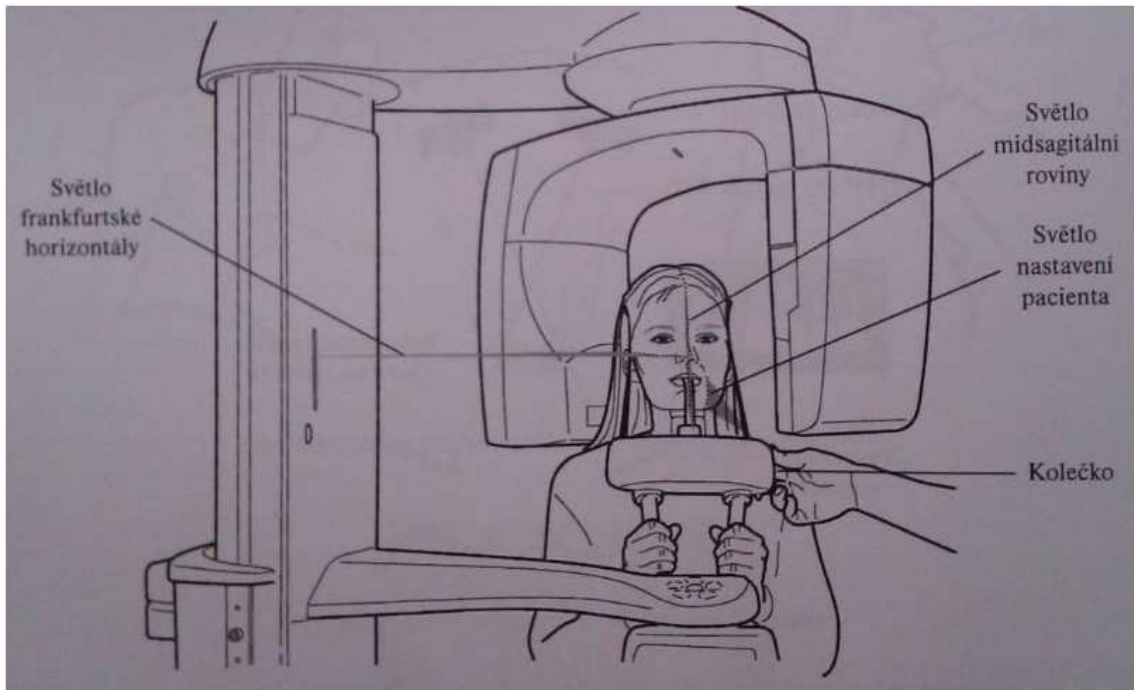
Obr. 3 Clementschitschova projekce – nastavení pacienta



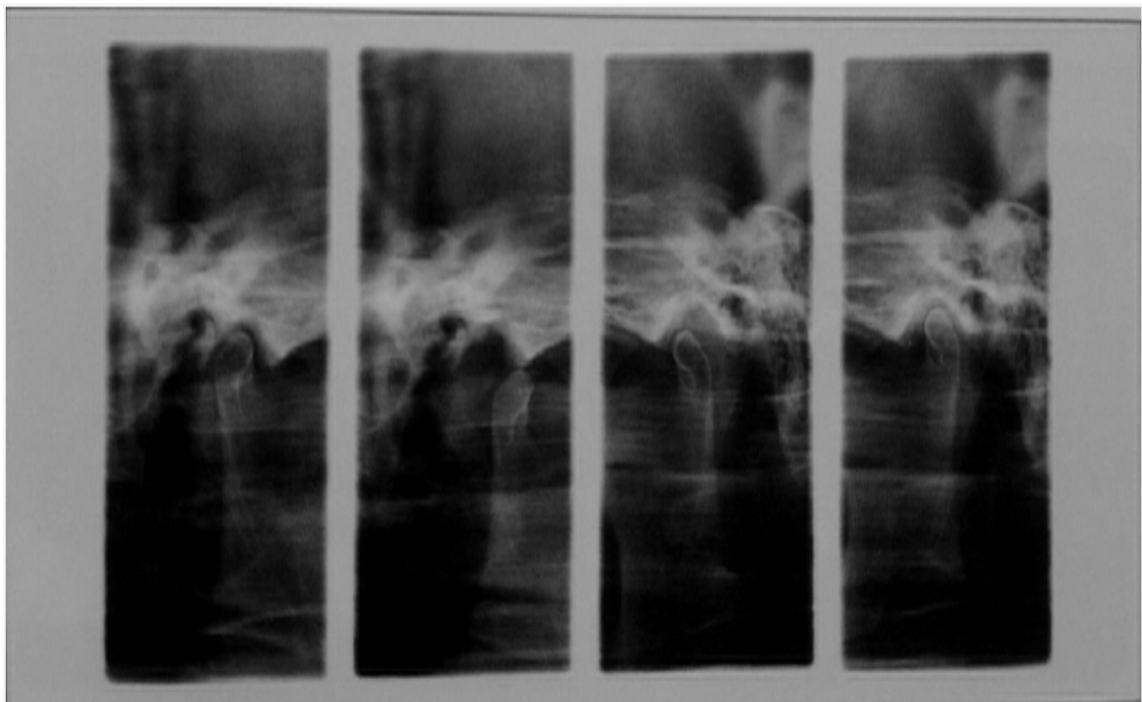
Obr. 4 OPG - schéma panoramatického zobrazování



Obr. 5 OPG - nastavení polohy pacienta



Obr. 6 OPG - lineární zonografie, snímky čelistního kloubu



Obr. 7 Artroskopie čelistního kloubu

