

ULTRAZVUKOVÉ VYŠETŘENÍ A MAGNETICKÁ REZONANCE ČELISTNÍCH KLOUBŮ

ULTRASOUND AND MAGNETIC RESONANCE OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINTS

původní práce

Andrea Šprláková-Puková¹
Alena Štouračová¹
Miloš Keřkovský¹
Ondřej Liberda²
Vojtěch Peřina²
Karel Bartušek³
Zděnek Smékal⁴
Ondřej Šmirg⁴

¹Radiologická klinika LF MU a FN, Brno

²Klinika ústní a čelistní chirurgie FN, Brno

³Ústav přístrojové techniky AV, Brno

⁴Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT, Brno

Přijato: 1. 6. 2012.

Korespondenční adresa:

MUDr. Andrea Šprláková-Puková
Radiologická klinika FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: asprlakova@fnbrno.cz

Podpořeno projektem
(Ministerstva zdravotnictví ČR)
koncepčního rozvoje výzkumné
organizace 65269705 (FN Brno).

SOUHRN

Šprláková-Puková A, Štouračová A, Liberda O, Peřina V, Bartušek K, Smékal Z, Šmirg O. Ultrazvukové vyšetření a magnetická rezonance čelistních kloubů

Cíl. Korelace ultrazvukového vyšetření polohy disku temporomandibulárního kloubu s vyšetřením na magnetické rezonanci.

Metoda. Celkem bylo vyšetřeno 95 pacientů, 112 čelistních kloubů, soubor zahrnoval 10 mužů, 85 žen, věkové rozhraní 14–74 let, průměrný věk 37 let. Vyšetření na ultrazvuku probíhalo na přístroji Philips iu22 lineární 17 MHz sondou ve dvou fázích – klidové a dynamické – při otevírání úst. Na magnetické rezonanci byli pacienti vyšetřeni na přístroji Philips Achieva 1,5 T s povrchovou cívkou a mikroskopickou cívkou, každé vyšetření zahrnovalo sekvenci s postupným otevíráním úst.

Výsledky. Souhlas mezi ultrazvukovým vyšetřením a magnetickou rezonancí při ventrální poloze byl 96%, z toho byla diagnostikována repozice disku v 94%, u pacientů bez repozice byla senzitivita nižší – 65%.

Klíčová slova: disk, magnetická rezonance, temporomandibulární kloub, ultrazvuk.

SUMMARY

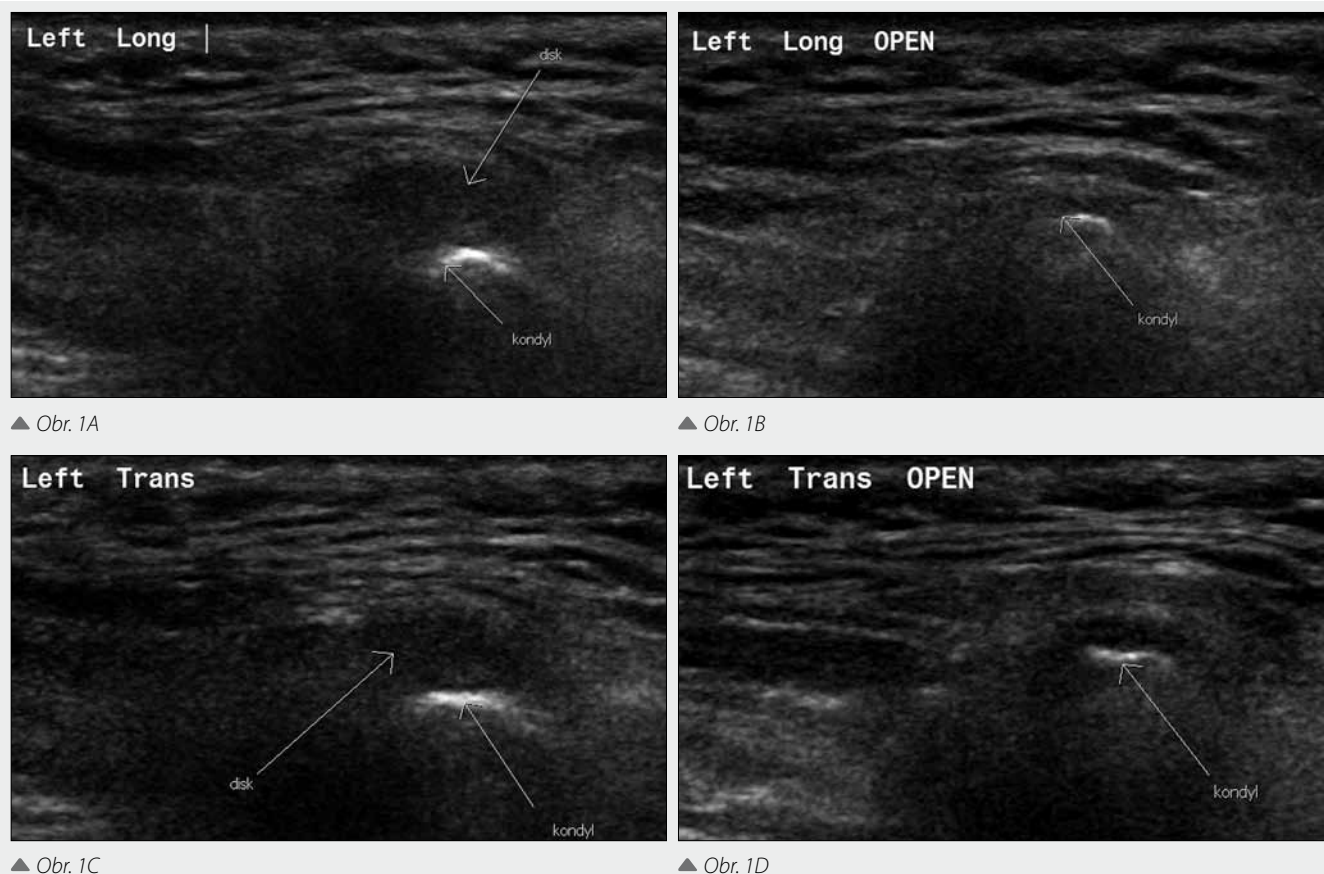
Šprláková-Puková A, Štouračová A, Liberda O, Peřina V, Bartušek K, Smékal Z, Šmirg O. Ultrasound and magnetic resonance of the temporomandibular joints

Aim. The aim of this study was the correlation of an ultrasound examination of the disk of the temporomandibular joint with the magnetic resonance examination.

Method. In total has been examined 95 patients, 112 mandibular joints, file include 10 men, 85 women, age interface 14–74 years old, the average age of 37 years. The patients were examined using Philips iu22 with linear 17 MHz probe with dynamic phase-with opening the mouth. On the MRI, the patients were examined using Philips Achieva 1.5 T with the surface coil and microscopic coil, each examination included a sequence with the gradual opening of the mouth.

Results. Consent between the ultrasound examination and magnetic resonance imaging in the anterior position was 96%, disc reposition in 94% of patients, without reposition in 65% cases.

Key words: disc, magnetic resonance imaging, temporomandibular joint, ultrasound.



Obr. 1. A – ultrazvukové vyšetření, ventrální poloha disku, longitudinální rovina klidová poloha; B – ultrazvukové vyšetření (stejný pacient), longitudinální rovina, maximální otevření úst, disk není patrný, ventrální poloha s repozicí; C – ultrazvukové vyšetření, transverzální rovina, klidová poloha, disk je uložen ventrálně; D – ultrazvukové vyšetření, transverzální rovina při otevření úst

Fig. 1. A – ultrasound examination, longitudinal plane, rest condition, arrows indicates the ventral disc displacement; B – same patient, ultrasound examination in longitudinal plane with open mouth, disk is not visible – ventrally displaced disc with reposition; C – same patient, examination in transversal plane, neutral position of the mouth; D – ultrasound examination in transversal plane with open mouth depicting the disk reposition

ÚVOD

Temporomandibulární kloub je synoviální kloub, který je během lidského života významně zatěžovaný. Kloub je tvořen hlavičkou kondylu mandibuly a kloubní jamkou na temporální kosti. Nekostěnou důležitou součástí kloubu je disk, struktura tvořená z chrupavčité tkáně, která je v literatuře přirovnávána k menisku. Disk z chirurgického hlediska rozděluje kloub na dvě části – horní a dolní. Disk je uložen nad hlavičkou kondylu a jeho funkcí je zajistit plynulý dopředný pohyb kondylu. Ve střední části je disk tenčí než na obou koncích a na řezu v sagitální rovině má tvar bikonkávní, blízký číslu osm. Na jeho zadní část navazuje retrodiskální tkáň, v literatuře označovaná jako bilaminární zóna (1), jejíž součástí je jednak vazivová složka a dále i nervově cévní svazek. Onemocnění disku je častou patologií, se kterou se můžeme setkat. Tato onemocnění patří do skupiny intrakapsulárních onemocnění, která zahrnují diskopatii. Diskopatie je způsobena buď patologickou polohou disku, nebo jeho adhezemi. Patologickou polohou se rozumí ventrální poloha disku, která působí klinické obtíže. Ventrální poloha disku může být při pohybu kondylu – otevírání úst –

reponibilní, kdy se disk dostává nad úroveň hlavičky kondylu, a tak alespoň částečně plní svoji funkci, a pohybu kondylu dopředu nebrání, druhou variantou je ventrální poloha disku bez repozice, disk se ani při otevírání úst nedostává nad hlavičku kondylu a je tlačěn ventrálně. V tomto případě má většina pacientů omezené otevírání úst.

Zobrazení nekostěných struktur kloubu je možné pomocí ultrazvuku a magnetické rezonance (2).

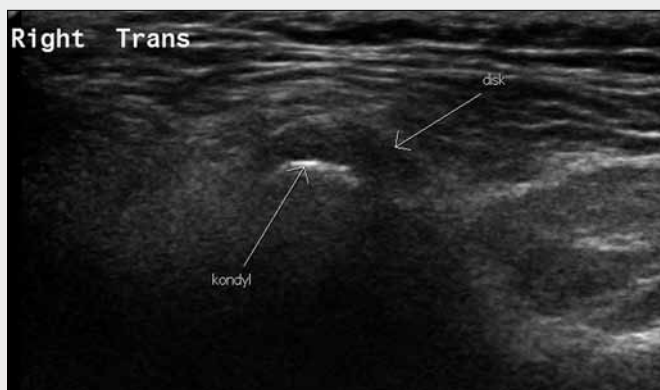
Ultrazvuk je jednoduchá, běžně dostupná metoda, má však známé limity subjektivního hodnocení a rovněž detekce chrupavčité tkáně je s věkem a jejími změnami omezená. Struktury v hloubce kloubu nelze ultrazvukem detekovat vůbec. Vyšetření je vhodné provést k potvrzení či vyloučení ventrální polohy disku a dále k detekci tekutiny v kloubu. Výhodou této metody je vyšetření v reálném čase, pokud tedy pacienta vyzveme k postupnému otevírání úst, můžeme sledovat vztah disku a kondylu. Tento dynamický proces pak lze zaznamenat jako krátkou smyčku a lze jej opětovně hodnotit. Tak je také umožněno hodnocení dvěma radiology.



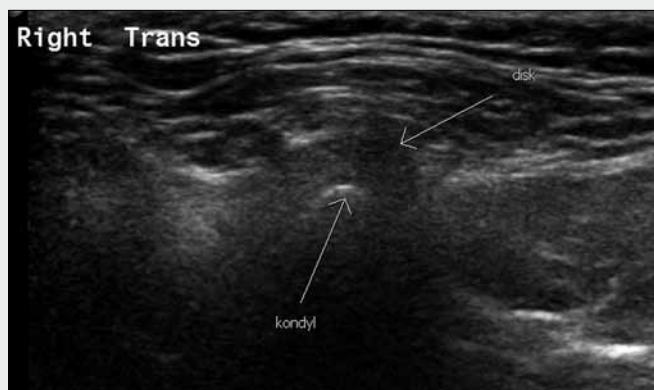
▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C



▲ Obr. 2D

Obr. 2. A – ultrazvukové vyšetření pravého čelistního kloubu, longitudinální rovina, disk uložen ventrálně; B – stejný pacient, longitudinální rovina, maximální otevření úst, disk patrný v neměnné poloze – ventrální poloha bez repozice; C – transversální rovina, disk je v klidové poloze patrný ventrálně; D – transversální rovina a maximální otevření úst, poloha disku se opět nemění

Fig. 2. A – ultrasound examination, longitudinal plane, ventral position of the disk; B – same patient, longitudinal plane with open mouth, ventral displacement of the disc without reposition; C – ultrasound examination of the same patient in transversal plane, ventral position of the disc in the rest condition; D – open mouth, transversal plane, no disc reposition

Magnetická rezonance jako jediná metoda dokáže zobrazit i jemné struktury kloubu (3, 4). I tato metoda má však jistá omezení daná technickým vybavením, zejména možnosti použití určitého typu cívky. Ideální pro zobrazení této povrchové struktury je použití mikroskopických cívek s field of view vymezeným na tuto oblast. Takovýto náběr dat umožňuje zobrazení struktur detailněji s vyšším rozlišením a vyšším tkáňovým kontrastem. Běžně lze použít povrchovou cívku s dostatečně malým field of view. Vyšetření je oproti ultrazvuku časově náročnější a opět vyžaduje spolupráci pacienta.

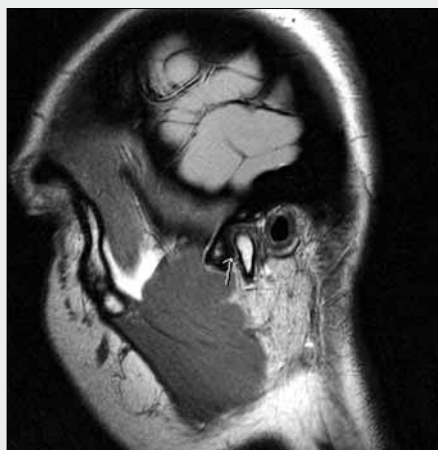
Vyšetřovací protokol by měl zahrnovat nejlépe tři, nebo alespoň dvě roviny (5, 6). Důležitou součástí je dynamická část vyšetření s postupným otevíráním úst, na kterém se hodnotí repozice disku v případě jeho ventrálního uložení (7, 8).

MATERIÁL A METODIKA

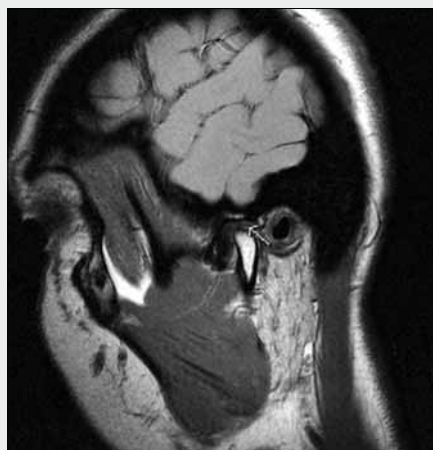
Pacienti byli vyšetřeni na přístroji Philips iu22 s povrchovou lineární sondou 17 MHz podle předem stanového protokolu – vyšetření ve dvou rovinách, každá s dynamickou fází. Longitudinální rovina je vedena ve směru kondylu mandi-

buly, transversální rovina pak kolmá na rovinu předcházející. Hodnotí se přehledná část povrchu hlavičky mandibuly, podíl výpotku v kloubu a poloha disku. Za normální je považována poloha, kdy je střední část disku mezi kondylem a artikulární eminencí, tedy v anteriosuperiorní části kloubu (9). Disk má hypo-, izoechogenní strukturu, orientačními body jsou povrch hlavičky kondylu mandibuly a dále artikulární eminence temporální kosti. Dorzálněji uložené struktury nejsou v UZ obrazu přehledné. Po vyšetření v klidové fázi pacient postupně pomalu otevírá ústa a lze takto sledovat vztah mezi hlavičkou kondylu a diskem. Tento pohyb je zaznamenán a může být uložen jako krátká smyčka.

Na magnetické rezonanci byli pacienti vyšetřeni na přístroji Philip Achieva 1,5T s povrchovou cívkou C3, SENSE flex coil – v případě současného vyšetření obou kloubů – s protokolem PD a T1 FFE sekvencemi šikmo sagitálně podle průběhu ramu mandibuly, dále koronární T23D FFE rovinu koronárně a dynamické bFFE, kdy pacient podle pokynů postupně otevírá ústa. Při použití mikroskopické cívky jsme u pacientů s diskopatií používali PD sekvenci šikmo sagitální, koronární a transversální a dynamické bFFE sekvence. Všechna vyšetření zahrnovala dynamickou část s postupným otevíráním úst.



▲ Obr. 3



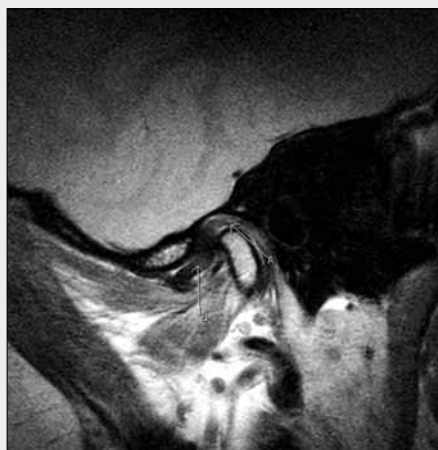
▲ Obr. 4

Obr. 3. Vyšetření s povrchovou cívkou C3, PD sagitální rovina (šipka ukazuje ventrálně dislokovaný disk)

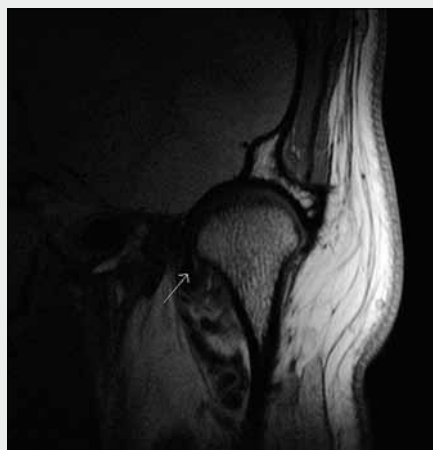
Fig. 3. MR examination with the surface coil C3, PD image in sagittal plane (the arrow shows the ventral disc displacement)

Obr. 4. Vyšetření s povrchovou cívkou C3, PD sagitální rovina (šipka směřuje k bilaminární zóně)

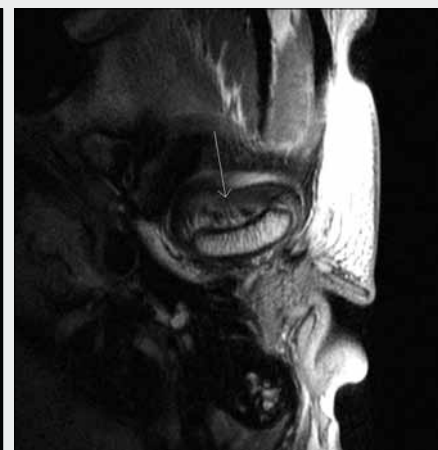
Fig. 4. MR examination with the surface coil C3, PD image in sagittal plane (the arrow points to the bilaminar zone)



▲ Obr. 5



▲ Obr. 6



▲ Obr. 7

Obr. 5. Mikroskopická cívka, aPD sagitálně, šipka A ukazuje na bilaminární zónu (šipka B ukazuje disk)

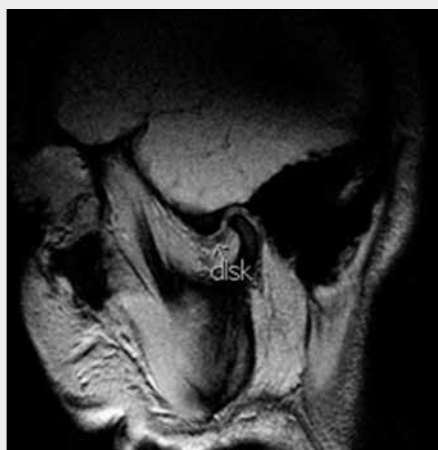
Fig. 5. Microscopy coil, PD image in sagittal plane, arrow A indicates the bilaminar zone (arrow B shows the ventral disc position)

Obr. 6. Mikroskopická cívka, koronární rovina PD (šipka směřuje k ventrálně dislokovanému disku)

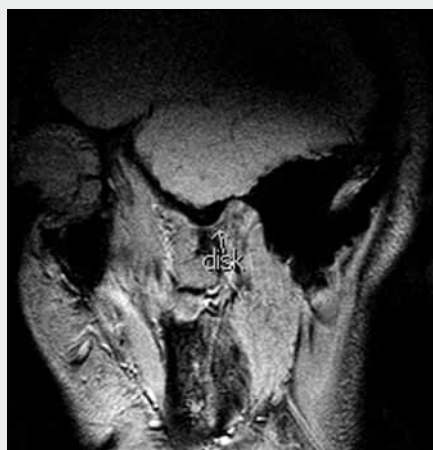
Fig. 6. Microscopy coil, coronal plane, PD weighted image (arrow pointing to the ventrally displaced disc)

Obr. 7. Mikroskopická cívka, transverzální rovina (šipka ukazuje disk)

Fig. 7. Microscopy coil, transverse plane (arrow indicates the disc)



▲ Obr. 8A



▲ Obr. 8B

Obr. 8. A – sagitální rovina, dynamické vyšetření bFFE – zavřená ústa (šipka označuje klidovou polohu disku); B – sagitální rovina, dynamické vyšetření bFFE – maximální otevření úst (šipka označuje reponovaný disk – ventrální poloha s repozicí)

Fig. 8. A – sagittal plane, dynamic examination bFFE (arrow shows the disc in closed mouth position); B – dynamic study bFFE with open mouth (arrow points to the repositioned disc – ventral disc displacement with reposition)



▲ Obr. 9A



▲ Obr. 9B

Obr. 9. A – dynamická sekvence s ventrální polohou disku – zavřená ústa; B – dynamická sekvence, maximální otevření úst (šipka ukazuje na ventrálně uložený disk předsunutý hlavičkou kondylu, bez známek repozice)

Fig. 9. A – bFFE dynamic sequence, patient with closed mouth, ventral disc displacement; B – dynamic MRI study with open mouth (arrow indicates the disc displaced by the mandible condyle, no signs of reposicion)

Hodnocení na MR bylo vždy provedeno dvěma nezávislými radiology.

Do studie bylo zařazeno 95 pacientů se symptomatologií poškození diskokondylárního komplexu čelistního kloubu. Vyšetřeno bylo celkem 112 čelistních kloubů, 10 mužů, 85 žen, věkové rozhraní 14–74 let, průměrný věk 37 let. Pacienti byli odesíláni z ambulance kliniky čelistní chirurgie, nejprve byli vyšetřeni ultrazvukem a následně magnetickou rezonancí. Po vyšetření na magnetické rezonanci jsme prováděli korelaci s ultrazvukovým vyšetřením. Magnetickou rezonancí bylo detekováno 112 abnormalit diskokondylárního vztahu – dislokace disku s repozicí a dislokace disku bez repozice. Sensitivita abnormálního – ventrálního uložení disku byla 96%, senzitivita repozice 94%, senzitivita ventrální polohy bez repozice 65%.

DISKUSE

Ultrazvuk je metoda lehce dostupná, levnější, s větším komfortem pro pacienta. Nevýhodou ultrazvukového vyšetření je jeho subjektivita při hodnocení a v případě vyšetření disku je nutné si uvědomit, že chrupavčitá tkáň i v jiných anatomických lokalitách je v mnoha případech obtížně interpretovatelná. Pokud se však omezíme pouze na hodnocení polohy disku, není jeho detekce v klidové poloze obtížná.

Magnetická rezonance je objektivní metoda, bez ionizujícího záření, s výborným měkkotkáňovým kontrastem a dobrým rozlišením i jemných struktur (např. bilaminární zóny), které nejsou v ultrazvuku pro stínění kostních povrchů vůbec

detekovatelné (10–12). Nevýhodou je dlouhý čas vyšetření, větší náročnost na spolupráci pacienta a eliminace pohybových artefaktů. V neposlední řadě je to i cena vyšetření a horší dostupnost této metody.

Poměrně nízkou senzitivitu ventrální polohy disku bez repozice si vysvětlujeme častým uložením disku mediálně, kdy při dopředném pohybu hlavičky kondylu mandibuly dojde k falešně zobrazenému „navrácení“ disku do správné polohy, neboť je překryt právě hlavičkou kondylu. Tento jev je možný u pacientů, který mají ventrální polohou bez repozice disku, avšak bez omezení pohybu kondylu. V případě, že je disk dislokován ventrolaterálně nebo je omezený pohyb kondylu hlavičky mandibuly, není správné vyhodnocení problematické.

ZÁVĚR

Ultrazvuk je lehce dostupná metoda s poměrně vysokou senzitivitou ventrální polohy disku. Obtížné se v mnoha případech stává hodnocení dynamické fáze vyšetření, kdy je špatně interpretována repozice disku. Hodnocení dalších patologických stavů temporomandibulárního kloubu je již obtížné, spolehlivě lze hodnotit pouze struktury a patologie ve ventrální porci kloubu, případně s propagací mimo vlastní prostor kloubní štěrby.

Magnetická rezonance je metoda s poměrně rozsáhlými možnostmi hodnocení jak měkkotkáňových, tak i kostních struktur v oblasti temporomandibulárního skloubení. Je to však metoda náročnější časově, náročnější na spolupráci metoda, obtížněji dostupná a v neposlední řadě dražší.

LITERATURA

1. **Wang EY, Fleisher KA.** MRI of Temporomandibular Joint Disorders: TMJ Anatomy and Function Applied Radiology 2008; 37(9): 17–25.
2. **Larheim TA.** Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. Cells tissues Organs 2005; 180(1): 6–21.
3. **Whyte AM, McNamara D, Rosenberg I, Whyte AW.** Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement – a review of 144 cases. J Oral Maxillofac Surg 2006; 35: 696–703.
4. **Drace JE, Young SW, Enzmann DR.** TMJ meniscus and bilaminar zone: MR imaging of the substructure-diagnostic landmarks and pitfalls of interpretation. Radiology 1990; 177: 73–76.
5. **Mechl M.** Innovations in MR imaging of the musculoskeletal system. Ces Radiol 2004; 58: 305–307.
6. **Krug J, Mechl M, Jiroušek Z.** Correlation between clinical and pseudodynamic (cine-)magnetic resonance imaging in the diagnosis of internal disorders of the temporomandibular joint. Ces Radiol 2005; 54: 353–357.
7. **Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, Reed F-Ch.** Magnetic resonance of the Temporomandibular Joint. New York: Thieme Medical Publishers 1990.
8. **Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Sanchez-Woodworth RE, Svensson SA, Espeland MA.** Temporomandibular joint: comparison of MR images with cryosectional anatomy. Radiology 1987; 164(1): 59–64.
9. **Emshoff R, Jank R, Bertram S, Rudisch A, Bodner G.** Disk Displacement of the Temporomandibular Joint: Sonography Versus MR Imaging AJR 2002; 178(6): 1557–1562.
10. **Haite-Neto F, Hollender L, Barclay P, Maravilla KR.** Disk position and the bilaminar zone of the temporomandibular joint in asymptomatic young individuals by magnetic resonance imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 94(3): 372–378.
11. **Emshoff R, Gerhard S, Ennemoser T, Rudisch A.** Magnetic resonance imaging findings of internal derangement, osteoarthritis, effusion, and bone marrow edema before and after performance of arthrocentesis and hydraulic distension of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101: 784–790.
12. **Emshoff R, Brandlmaier I, Gerhard S, Strobl H, Bertram S, Rudisch A.** Magnetic resonance imaging predictors of temporomandibular joint pain. JDA 2003; 134: 705–713.