

# Temporomandibularis diszfunkció invazív kezelési lehetőségei

# Állkapocsízületi betegségek

- Tumorok (pl.: chondroma, chondrosarcoma, osteoma, osteosarcoma)

Temporomandibularis diszfunkcióhoz vezethet (TMD):

- Törések (ízületi nyúlvány törése)
- Gyulladások (autoimmun pl rheuma)
- Mechanikai hatások (bruxizmus, harapási/fogazati rendellenesség)

# Mi az a temporomandibularis diszfunkció (TMD)?

A temporomandibularis diszfunkció olyan gyűjtőfogalom, amely érinti a musculoskeletalis rendszert, azaz az ízületet, a rágóizomzatot, vagy mindkettőt, ugyanakkor nem tartoznak a kórképhez a tájék daganatos megbetegedései, illetve az ér- és idegképleteket érintő elváltozások.

Tehát a TMD nem csupán az ízületben létrejövő elváltozásokat jelenti!

# Temporomandibularis diszfunkció

A temporomandibuláris ízületi betegségeket tartják az orofacialis fájdalom leggyakoribb nem dentális eredetű kóroknak.

Hasonló kórképet jelző betegség szinonímái:

- TMI-diszfunkció
- temporomandibular disorders (TMD)
- Myofacial pain syndrome (Myofacialis fájdalom szindróma)

# Temporomandibularis diszfunkció

- Állkapocsízület *mozgása kulcsszereplő* a beszédfunkció és étkezés kapcsán.
- Az állkapocsízület vagy azzal összefüggésben lévő működészavarok igen *elterjedtek*, a népesség akár 34%-t is érintheti igaz ebből csak 1%-ban okoz panaszt (100 ezer ember?).
- Megbetegedései a *táplálkozás és beszéd beszűkülése* miatt az *életminőség* komoly romlását okozhatják. A temporomandibularis ízület a fül tragusa előtt, a száj nyitásakor jól tapintható.
- Az egyéb, inkább időskorban gyakori ízületi elváltozásokkal ellentétben a kamaszokat és a *fiatal felnőtteket* is egyaránt, nagyszámban érintheti.

# TMD tüneteinek mögött áll

- A masseter, pterygoideus izmok feszülése spazmusa, görcse
- A discus immobilizációja vagy helyzeti rendellenessége



- A porcfelszínek károsodása és intrartikuláris összenövések létrejötte.

# Alaptípusok

## Clinical examination protocol -CEP-

- *valódi* ízületi betegséget vagy discus dislocatiót
- *myofacialis* fájdalmat, ahol nincs szájnyitási korlátozottság és a fájdalom elsősorban az izmokban jelenik meg
- a *vegyes* ízületi eredetű kórképeket mint az osteoarthritis, osteoarthrosis, RA, JCA, SpA,

# A TMD diagnózis felállítása

A **diagnózis** felállítása elsősorban funkcionális panaszokon és nem képalkotón múlik.

- Objektív panaszok: szájnyitási korlátozottság, krepitáció, kattogás, deflexió, deviáció
- Szubjektív panasz: fájdalom

**Képalkotó** a differenciáldiagnózisban és a tünetek eredetének lokalizálásában segíthet. Nincs egyértelmű összefüggés a panaszok és a látott kép között.



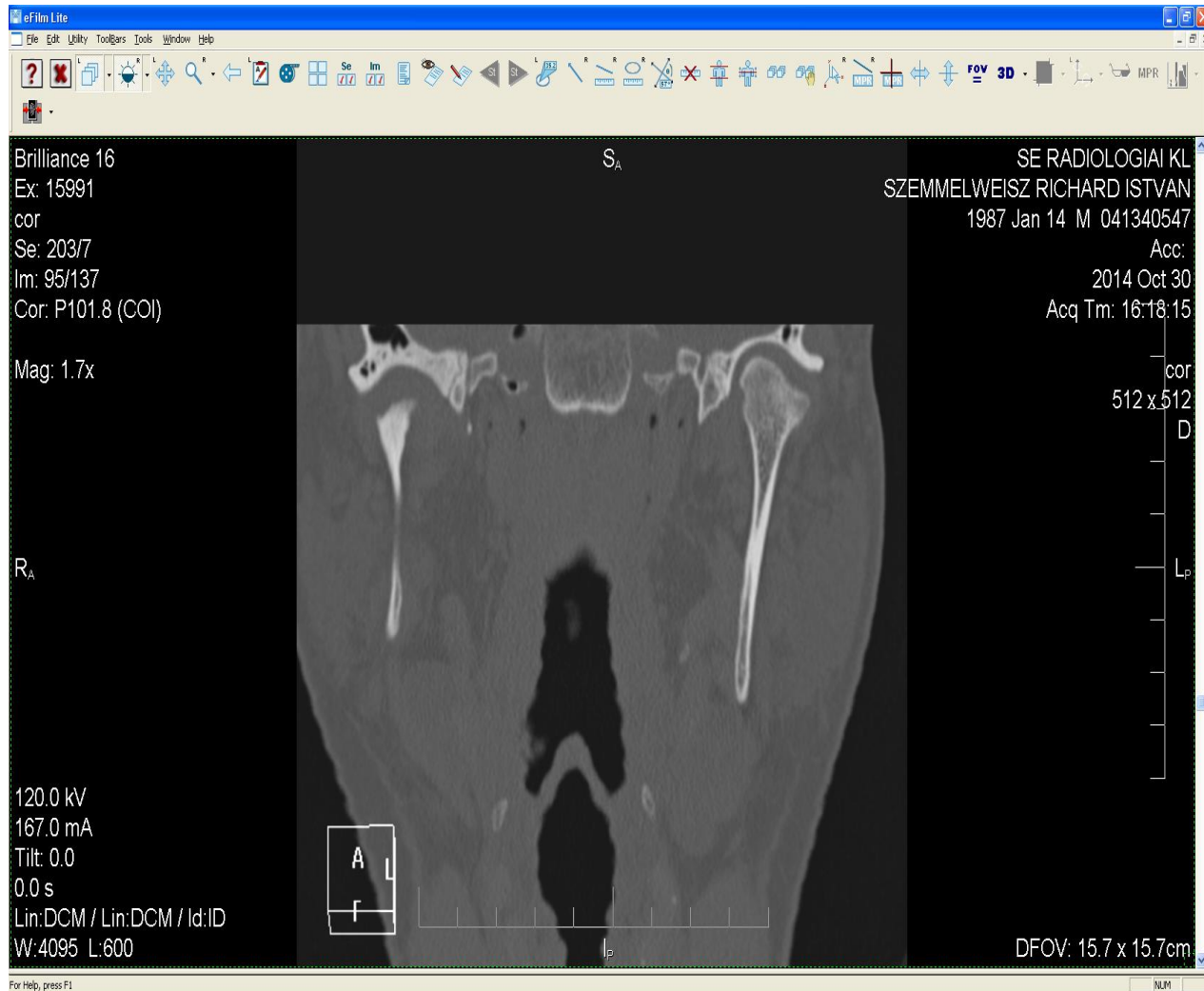
# Betegpanaszok

- nehezen lokalizálható állkapocstáji fájdalom (80%),
- rágáskor fokozódó fájdalom,
- a szájnyitás korlátozottsága,
- szájnyitáskor kattogó hang a fülben,
- fülfájdalom (30%),
- fej- és/vagy nyakfájdalom.

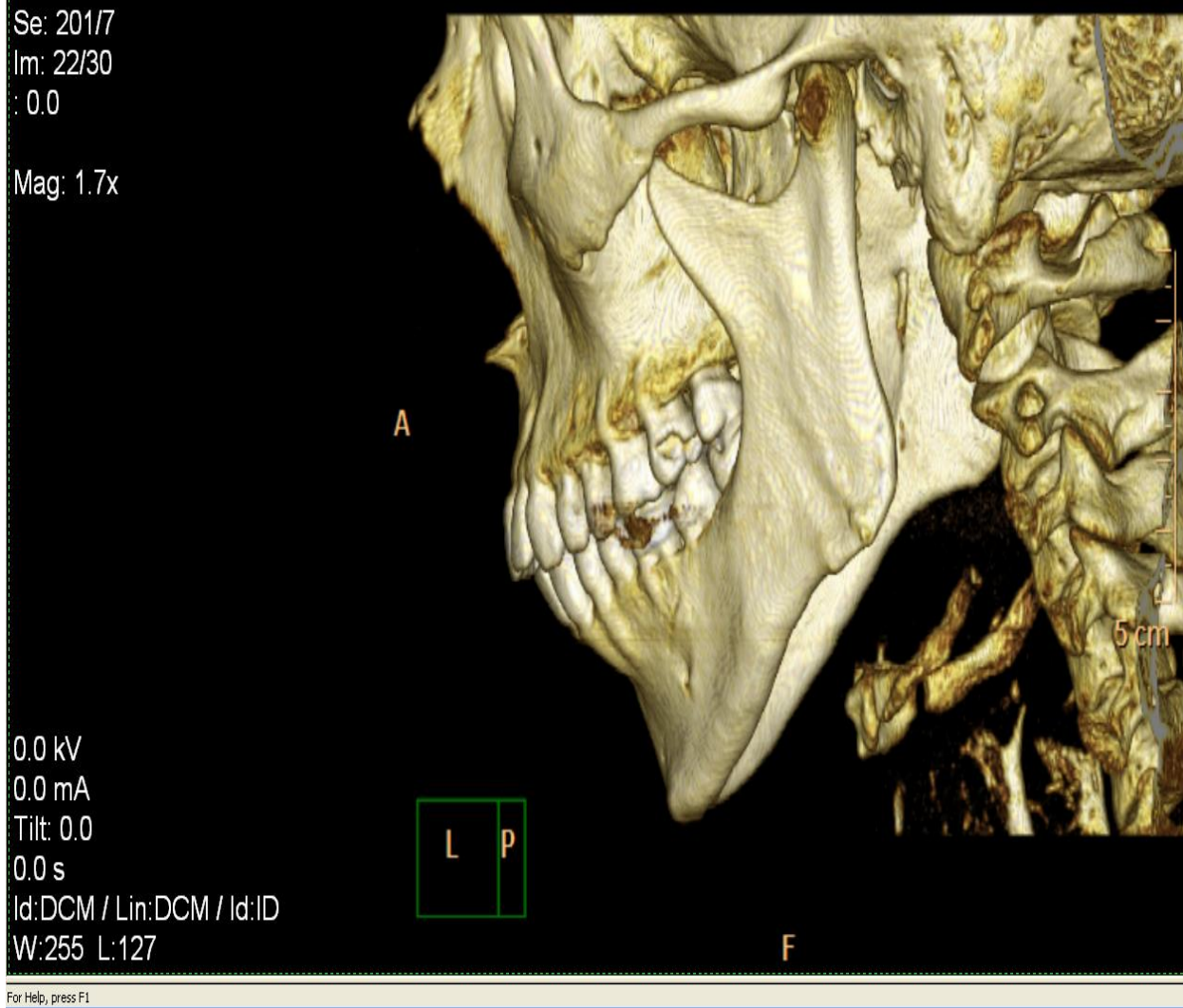
# Röntgen



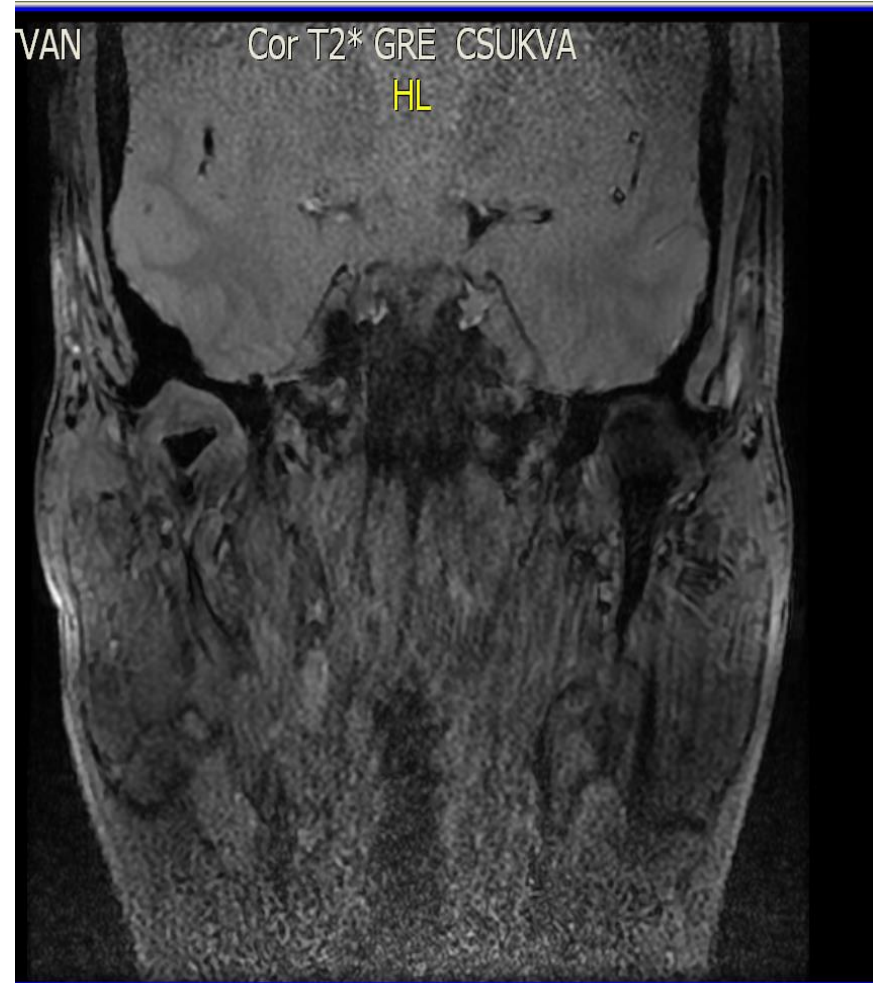
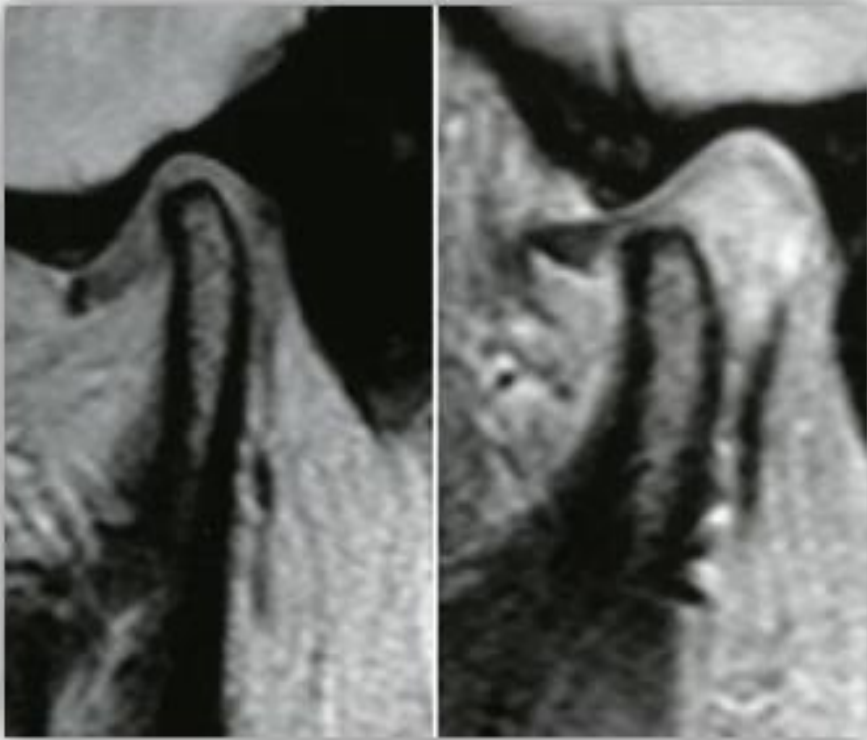
# CT



# 3D CT

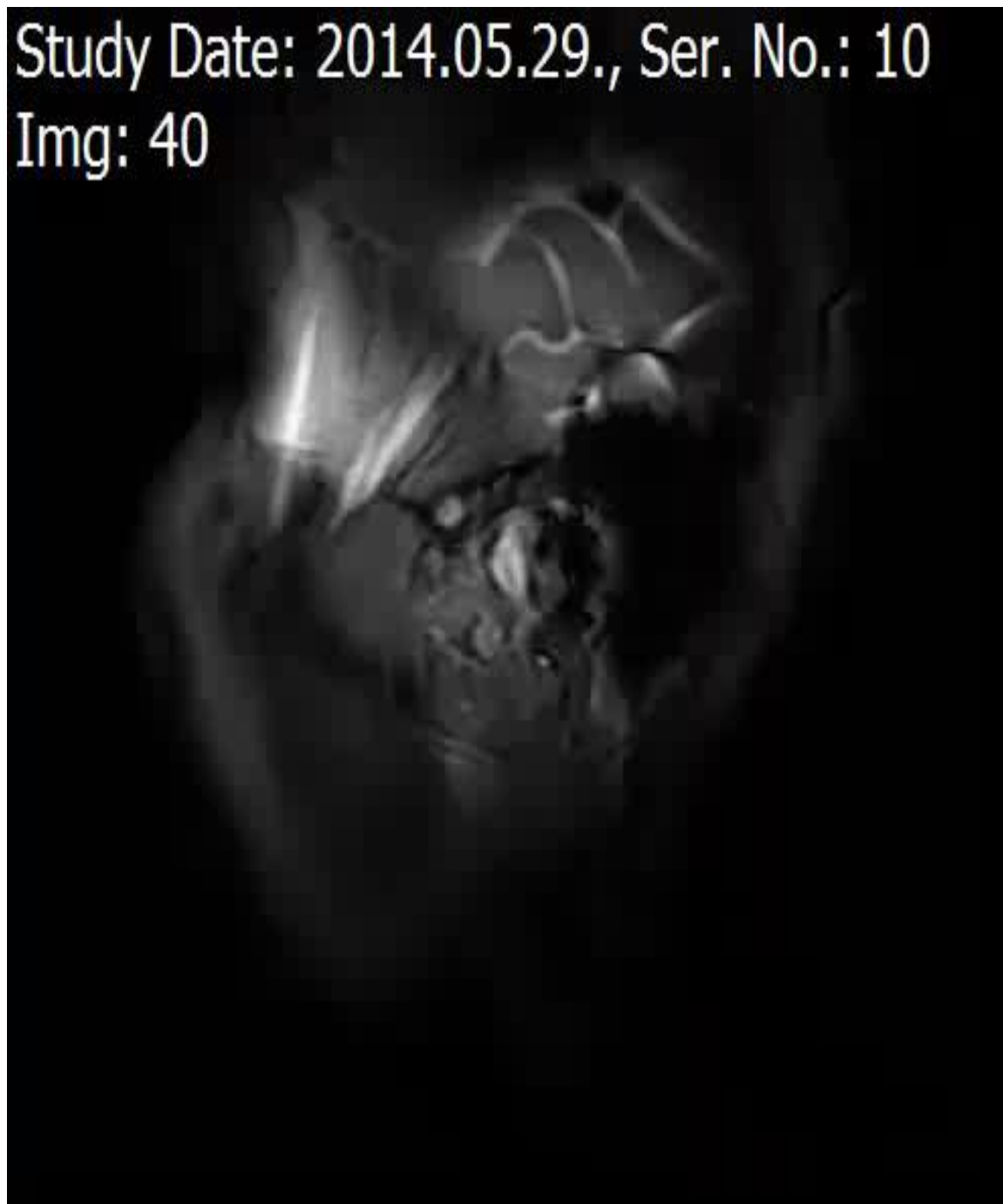


# Mágneses Rezonancia vizsgálat



Study Date: 2014.05.29., Ser. No.: 10

Img: 40



Study Date: 2014.05.29., Ser. No.: 10  
Img: 101



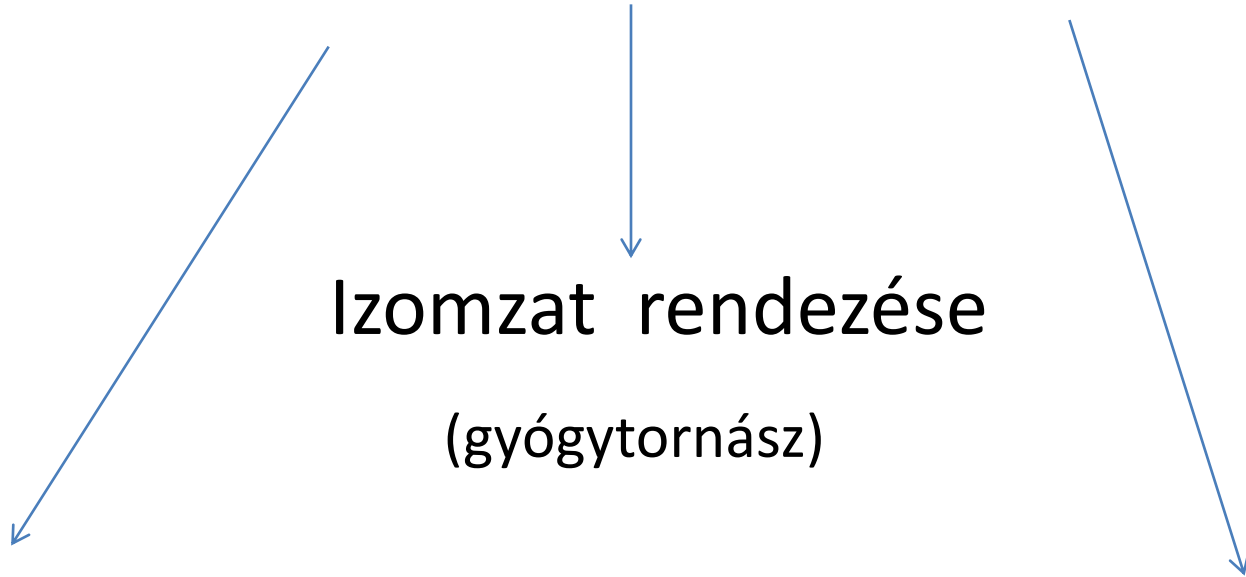
# Felismerés

Nem ismerjük a betegséget, keveset gondolunk rá, a felismerés sokszor hosszú időbe telik.

- 35 éves nőbeteg, 1,5 éve panaszos : 17 orvos látta, 6 alaptípusú gyógyszert szedett különböző diagnózisokra (antibiotikumtól a neuroleptikumokig), több MR, CT felvétel is készült míg az egyik radiológus gondolt rá (dr. Magyar Péter SE Radiológiai Klinika)
- 65 éves nőbeteg: 20 éve panaszos, csak mikor már a 1.3 fogat sem tudja betömni a fogorvos a szájnítási korlát miatt gondolnak rá
- 41 éves nőbeteg: orvos közölte, hogy gyógyíthatatlan a komoly fájdalommal járó betegsége, ezért öngyilkosságon gondolkodott 2 év szenvedés, fájdalomcsillapítószedés után



# A TMD kezelése team munka



Izomzat rendezése

(gyógytornász)

Fogazat rendezése

(gnathológus, orthodontus)

Invazív ízületi vagy  
állcsontortopédiai beavat.

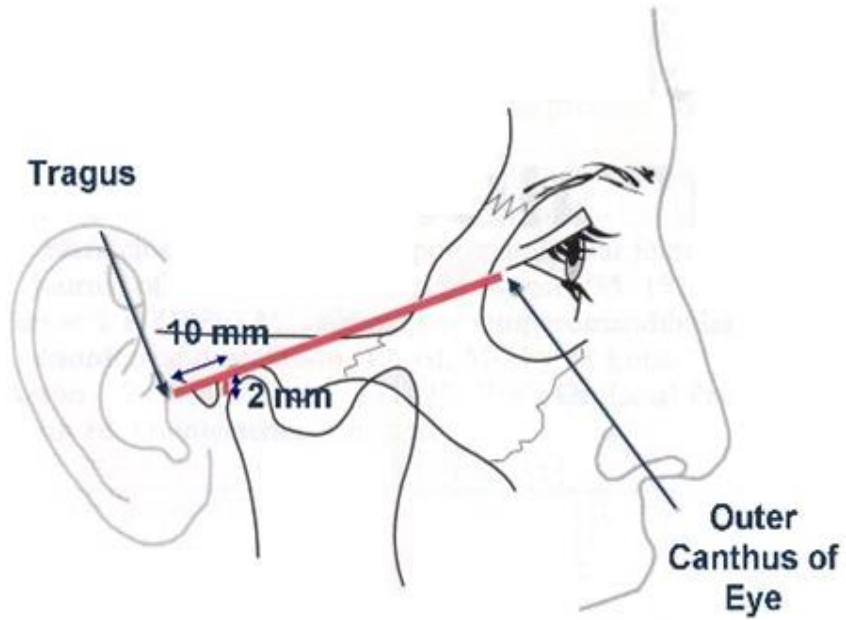
(szájsebész)

# Milyen sebészi lehetőségek vannak?

- Lavage
- Intraartikuláris injectio
- Athroszkópiás beavatkozás
- Nyílt ízületi műtétek

# Lavage

Anatomical Landmarks for Needle Entry into the TMJ



# Lavage

- A beavatkozás **sikeressége** a közleményekben 79-95% közötti [Hosaka H 1996, Nitzan DW 1997, Al-Belasy FA 2007].
- **Szövődmény:** a n. facialis és az a. temporalis superficialis sérülése, haemarthrost, arteriovenosus fistula, intracranialis perforatio, epiduralis vérzés, preauricularis haematoma, oedemát, akut arthritist. A szövődmények aránya az irodalmi adatok szerint 2-10% között van.
- **Y elágazású tűn,** a hátulsó punctios helyen keresztül folyik az öblítés és a folyadék lebocsájtása is [Guarda-Nardini L 2008, Rehman KU 2009, Rahal A 2009]
- Zardeneta vizsgálatában már 100 ml Ringer **oldat** elegendőnek bizonyult a specifikus fehérjék és proteázok kimosására [Zardeneta G 1997], míg Kaneyama vizsgálatában az IL-6, bradykinin és más fehérjék eliminálásához 3-400 ml-re volt szükség [Kaneyama K 2004].
- Az ízületet **nyomás** alatt kell feltölteni, az adhaesiók oldása 40 kPa-nál válik effektívvé [Yura S 2003].

→ Adhéziólízis és discus remobilizáció, gyulladáscsökkentő elemek kimosása

← Rövidtávú hatás, narkózis?

# Intraartikuláris injekció

- Az ízület belső károsodása esetén alkalmazandó
- Minimálinvazív: átmenet a konzervatív és a sebészi terápia között
- Konzervatív és sebészi beavatkozások előnyeinek egyesítése, hátrányainak kiküszöbölése
- Általunk használt anyagok:
  - Szteroid
  - Hyaluronsav
  - PRP: Platelet-Rich Plasma

TUKEB ENGEDÉLY: 1566/2015

# Intraartikuláris injekció



Dr. Szokoly Miklós képe

# Szteroid

- Intraartikuláris használat közel 60 éve
- Akut és krónikus gyulladás mérséklése: gyulladásos mediátorok termelődése és hatása csökken:
  - Akut gyulladás: leukocyta migráció, aktivitás ↓
  - Krónikus gyulladás: mononukleáris sejtek aktivitása, érproliferáció, fibrózis ↓
- Hátrány: ismételt alkalmazáskor: ízületi destrukció, infekció veszélye megnő, hatása átmeneti.

# Hyaluronsav

- Porc és ízületi folyadék természetes alkotóeleme: glükóz-aminoglikán magas koncentrációban van jelen az ízületi porcban és a synoviális folyadéokban. Biztosítja az ízületi folyadékra jellemző viszkoelasztikus tulajdonságokat, az ízületi felszínt borítva mechanikai védelmet ad. Intraartikuláris injekció formájában az 1980-as évektől használják az ortopédiában nagyízületi osteoarthritis esetén
- Endogén molekulásúly: 4-10 millió Da
- Exogén bejuttatás: endogén szintézist stimulál
- Mechanikai hatás: lubrikáció – súrlódás csökkentése, kopás és másodlagos összenövés mérséklése
- Metabolikus hatás: gyulladáshoz vezető mediátorok száma ↓ – fájdalom enyhítése

Kérdés: a molekulásúly és az alkalmazás gyakorisága [Lo GH 2003, Kon E 2011, Manfredini D 2012].



# PRP: Platelet-Rich Plasma

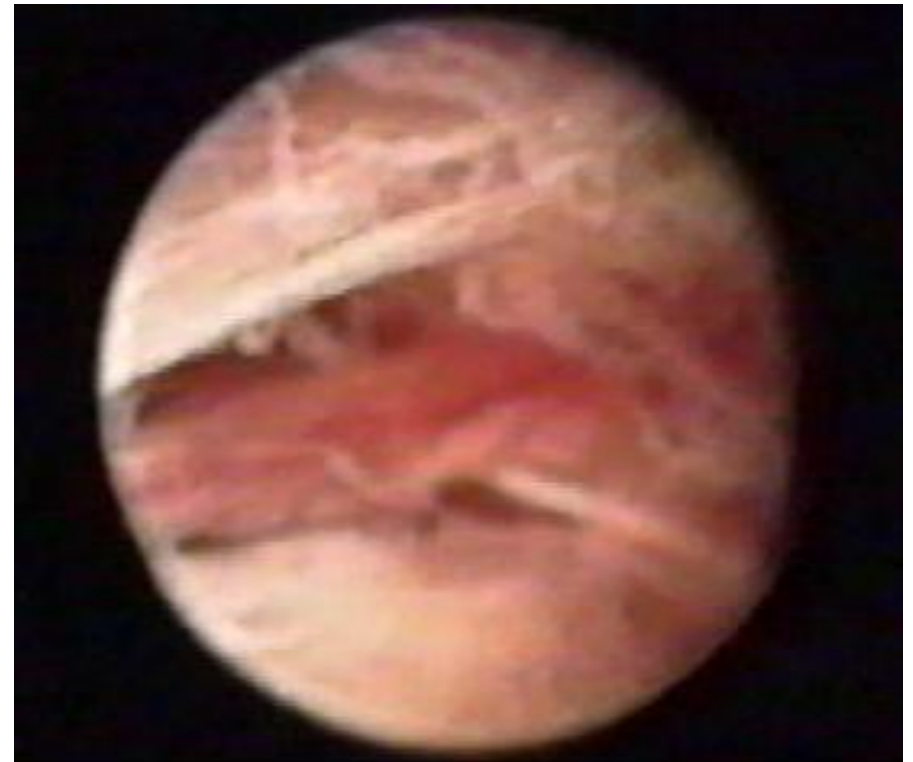
- Autológ vérkészítmény: klinikai hatékonyság minimum négyszeres thrombocyta koncentráció esetén (centrifugálással növelhető)
- Hatása: növekedési faktorok, citokinek révén a szöveti regeneráció fokozása
  - Növekedési faktorok: Sejtdifferenciáció  $\uparrow$ , angiogenezis  $\uparrow$ , fibroblast proliferáció  $\uparrow$
  - anti-inflammatorikus mediátorok
- nagyizületi kezelésében néhány éve alkalmazzák

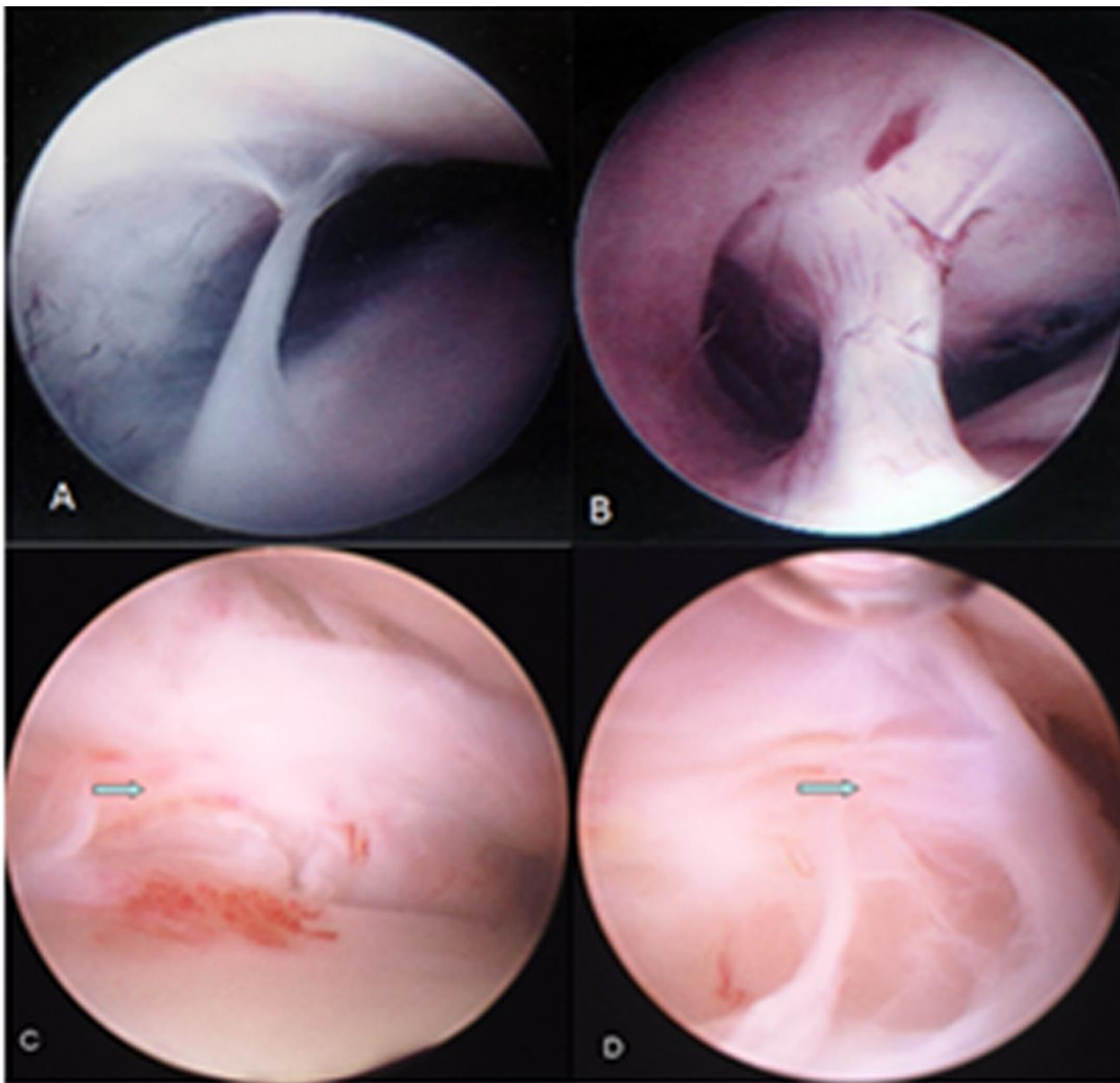


# Arthroscopia

Az arthroscopia lényege, hogy a felső ízületi részbe vezetett egyik kanülön keresztül látótérbe hozzuk az ízületet és a másik kanülön keresztül bevezetett operációs műszereket, miközben az ízületet folyamatosan fiziológiás oldattal áramoltatjuk át.

Az arthroscopia általános vagy lokális anesztéziában, ambuláns ellátás keretében elvégezhető beavatkozás.





**TMI arthroscopia során látható különböző adhéziók**

A. Grade 1 adhézió; B. Grade 2 adhézió; C. Grade 3 adhézió; D. Grade 4 adhézió  
(Zhang SY 2009)

# Arthroscopiás terápiás lehetőségek

- Adhaesiolysis
- Debridement: shaver
- Anterior release és discopexia: A reponálódott discus hátsó részét öltésekkel rögzítjük [Zhang SY 2011, Chen MJ 2010].
  
- A műtét **sikere** a kiindulási Wilkes stádiumok alapján nagy eltérést mutatott: Wilkes II. és III. esetén 86,7%, míg Wilkes IV. és V. stádiumokban csak 25% [McCain JP 2015].

# TMI protézis

## **Az alloplasticus protézisek előnyei:** [Mercuri LG 2000]

- a **műtét után közvetlenül** megkezdhető fizioterápia
- donor területre nincs szükség (donor morbiditás hiánya, rövidebb műtéti idő)
- az adott anatómiai struktúrákhoz jobban adaptálható

## **Az alloplasticus TMI protézisek indikációi:** [Mercuri LG 2000, Wolford LM 2003]

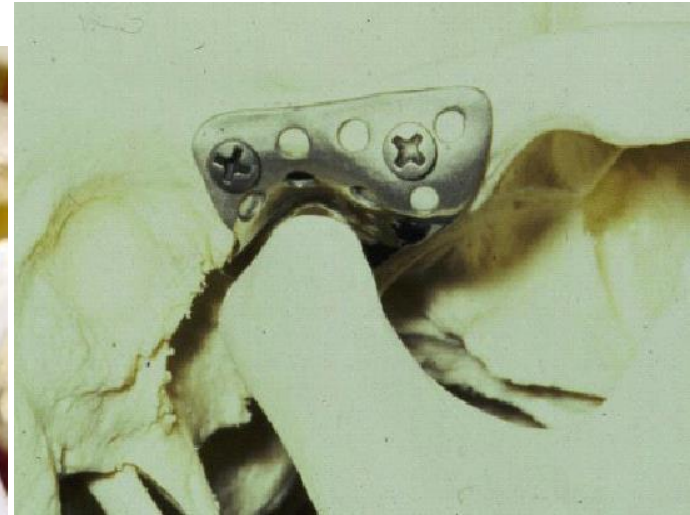
- csontos, vagy visszatérő kötőszövetes **ankylosis**
- súlyos degeneratív ízületi elváltozás
- mandibulafejecs aszeptikus necrosis
- kötőszöveti betegség vagy autoimmun betegség (pl. rheumatoid arthritis, psoriasis, scleroderma, Sjögren szindróma, SLE)
- több sikertelen TMI műtét
- TMI fejlődési rendellenesség, tumor vagy trauma okozta mandibulafejecs hiány

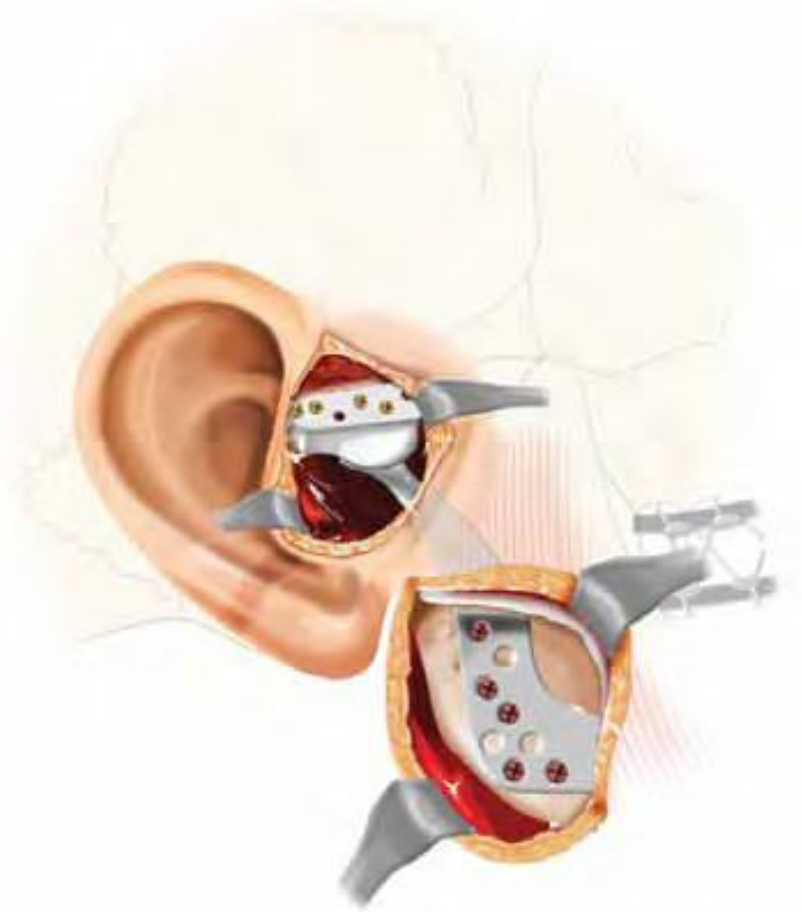
## **Az alloplasticus TMI protézisek relatív kontraindikációi:** [Mercuri 2000]

- az ízületben zajló aktív **gyulladás**
- allergia az implantátum anyagaira
- páciens életkora (nem befejezett növekedés)
- nem kontrollált szisztémás betegség (pl. diabetes mellitus)
- a páciens pszichés statusa

# TMI protézis

- Discus protézisek
- Részleges- és teljes ízületi protézisek





# Saját munka

A különböző intraartikulárisan használt szerek hatásának összehasonlító elemzése:

- Szteroid
- Hyaluronsav
- PRP: Platelet-Rich Plasma
- Mesenchymalis őssejt

TUKEB ENGEDÉLY: 1566/2015



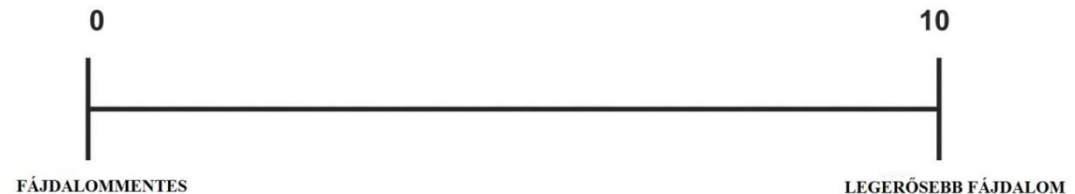
# Preoperatív vizsgálatok

Statikus és dinamikus MR-  
felvétel

Szájnyitás mértékének  
meghatározása (mm)

Szubjektív fájdalom mértéke  
(Visual Analogue Scale,  
0-10)

Wilkes-stádium (I-V.)



# Wilkes stádium: belső károsodás mértékének osztályozása

Fokozat	Klinikai tünetek	Kép	Sebészeti szempontok
I. (korai)	fájdalmatlan kattogás nincsenek mechanikai tünetek, nincs fájdalom	normál kép, ép discus és csont kontúrok, discus enyhe elmozdulása	anatómiailag normál discus forma, enyhe előremozdulás, kattogás
II. (korai-mérsékelt)	időnkénti fájdalmas epizódok, fejfájás, fájdalmas kattogás, időszakos szájzár	normál csont kontúrok, korai discus deformitás	elmozdulás, korai deformitás
III. (mérsékelt)	gyakori fájdalom és ízületi érzékenység, szájzár és az ízületi mozgás beszűkülése, fájdalom funkció és rágás közben	normál csont kontúrok, discus enyhe-mérsékelt deformitása	elmozdulás és deformitás, ingatag tapadások, csontos elváltozás nincs
IV. (mérsékelt-késői)	krónikus fájdalom, fejfájás, korlátozott mozgás	abnormális kép, degeneratív elváltozások, discus jelentős deformitása	csontfelszínek degeneratív elváltozásai, osteophyták, összenövések
V. (késői)	fájdalom funkció közben, ízületi mozgás beszűkülése, krepitáció, funkcionális károsodás	előremozdulás, perforáció, nagy mértékű discus deformitás, degeneratív csontos elváltozások	kemény-és lágy szövetek degeneratív elváltozásai, perforáció, osteophyták, többszörös adhéziók

*American Society of Temporomandibular Joint Surgeons, 2003*

*Wilkes, 1989*

# A beavatkozás menete 1.

Szteroid: egyszeri injekció protokollja (Toller, 1977)

- Érzéstelenítés (Lidocain-Adrenalin 20mg/0,01mg/ml)
- Lavage (fiziológiás sóoldat)
- 1 ml Diprophos oldat

Hyaluronsav: helyi érzéstelenítésben, három alkalommal heti egyszeri 1 ml (Basterzi, 2009)

# A beavatkozás menete 2.

PRP: egyszeri injekció

- PRP preparálása (dr. Dőry, SE Paradontológiai Klinika)
  - 8,5 ml vénás vér vétele(antecubitalis régió)
  - Az 1,5 ml nátrium-citráttal antikoagulált vér centrifugálása 5 percig 1200g-n (GLO-PRP Separation Kit)
  - A vörösvértesteket tartalmazó üledék eltávolítása + további 10 perc centrifugálás 1200g-n
  - PRP fecskendőbe gyűjtése
- Helyi érzéstelenítés
- 1 ml PRP készítmény injektálása az ízületi részbe

# Posztoperatív vizsgálatok, értékelés

Posztoperatív vizsgálat: kezelés után egy héttel, 6 hónappal:

- Szájnyitás mértékének meghatározása (mm)
- Szubjektív fájdalom mértéke (Visual Analog Scale, 0-10)
- Wilkes-stádium (I-V.)

Értékelés:

- STATISTICA programcsomag, ANOVA módszer
- Szignifikancia szint:  $p < 0,05$

# Kérdéseink

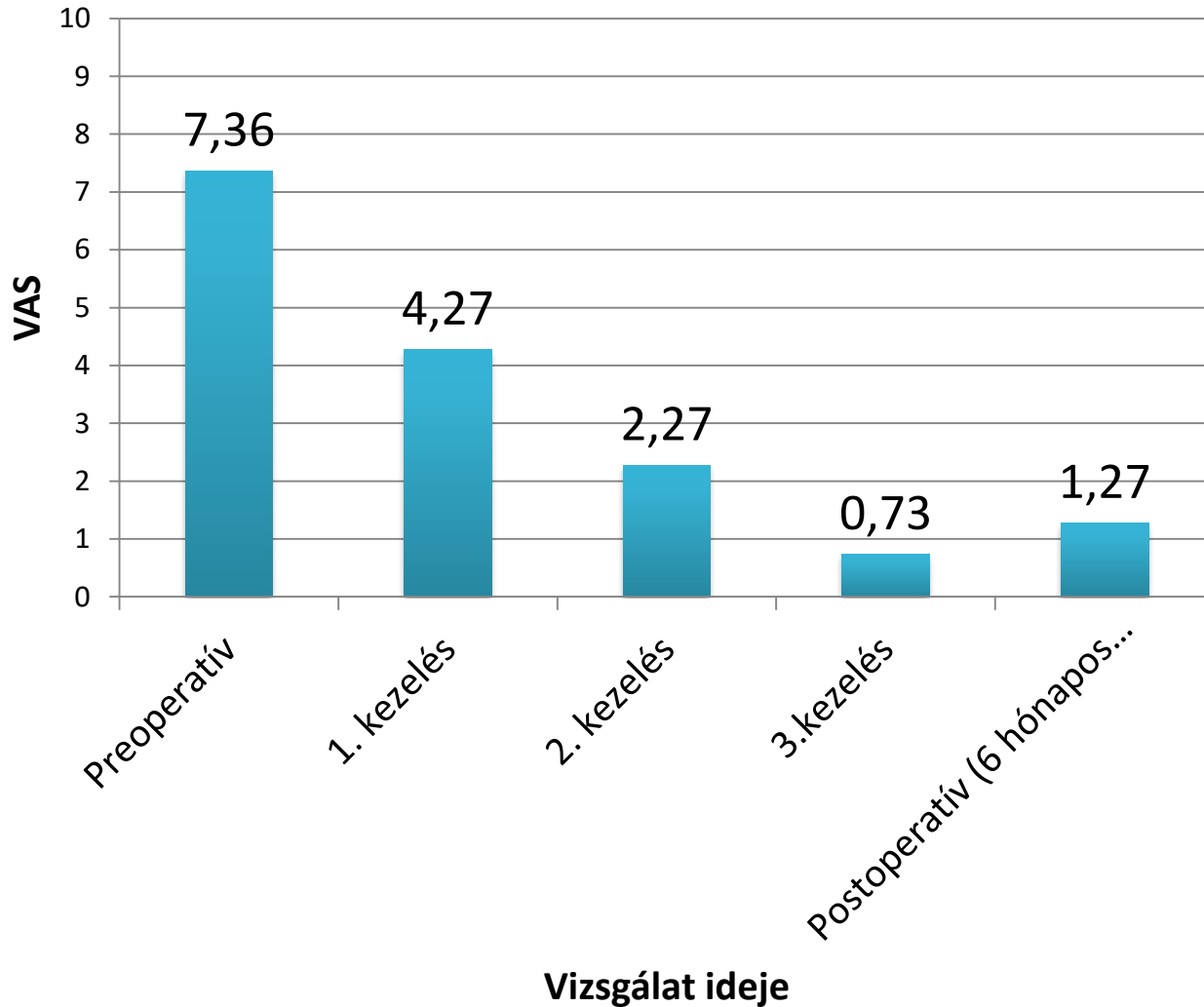
- A hyaluronsav jobb eredményt ad-e mint a régen használt szteroid?
- A hyaluronsav 3x használva jobb eredményt ad-e, mint 1x alkalmazva
- A PRP eredményei milyenek a szteroidhoz illetve hyaluronsavhoz viszonyítva?

# Eredmények

27 páciens, 93% nő (25/27), átlagéletkor: 47 év (16-79 év)

- Szteroid (S csoport): 6 fő
- Hyaluronsav (H csoport): 18 fő
  - 0,6-1 millió Da: 7 fő
  - 2,4-3,6 millió Da: 11 fő
- PRP: 6 fő

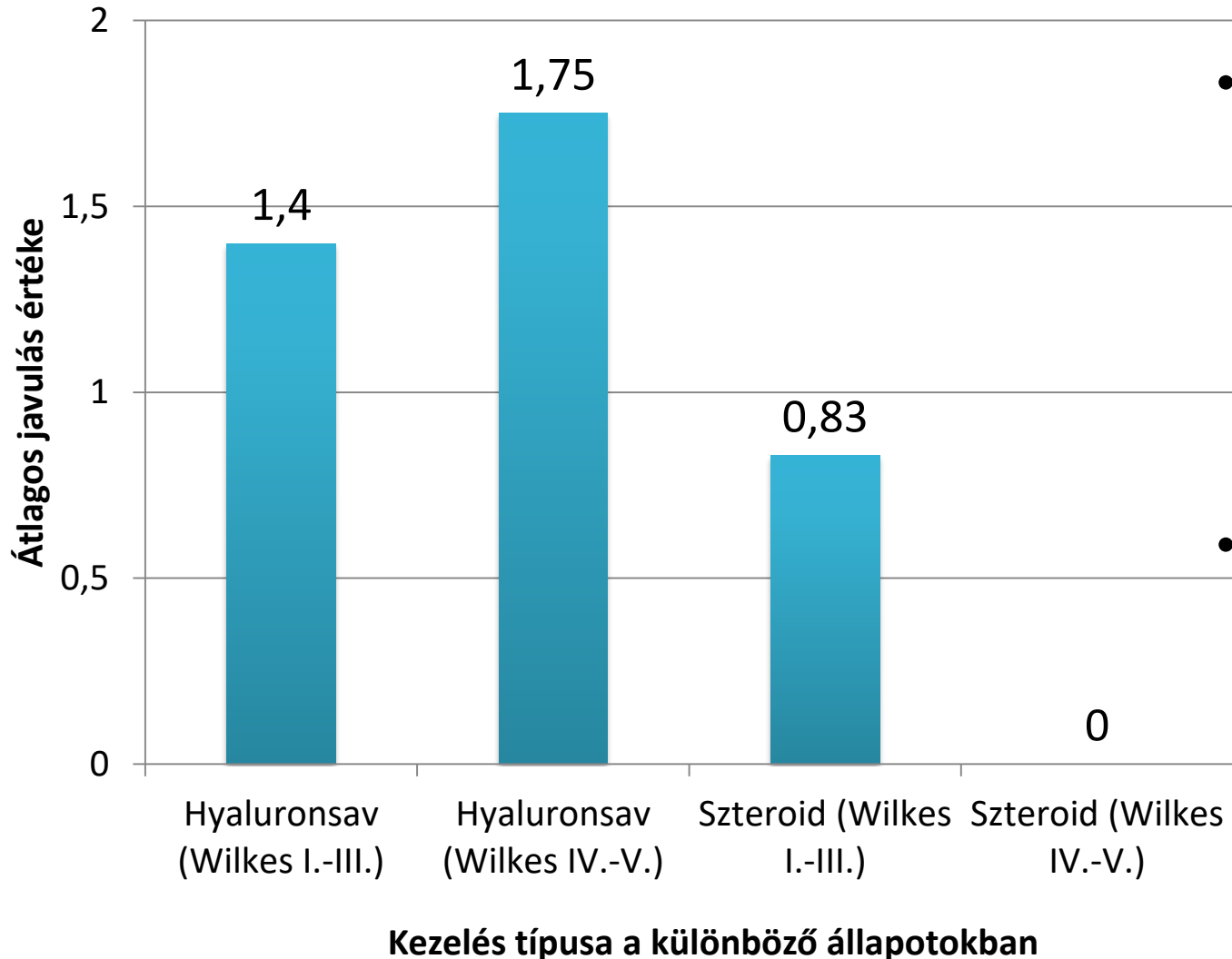
# Fájdalomintenzitás változása a különböző kezelési fázisokban hyaluronsavas terápia hatására



- A javulás hyaluronsavas kezelés hatására a harmadik injekció után érte el a maximumot
- A 6 hónapos kontroll: visszaesés, azonban recidiva utáni érték is jóval kedvezőbb a kiindulásinál

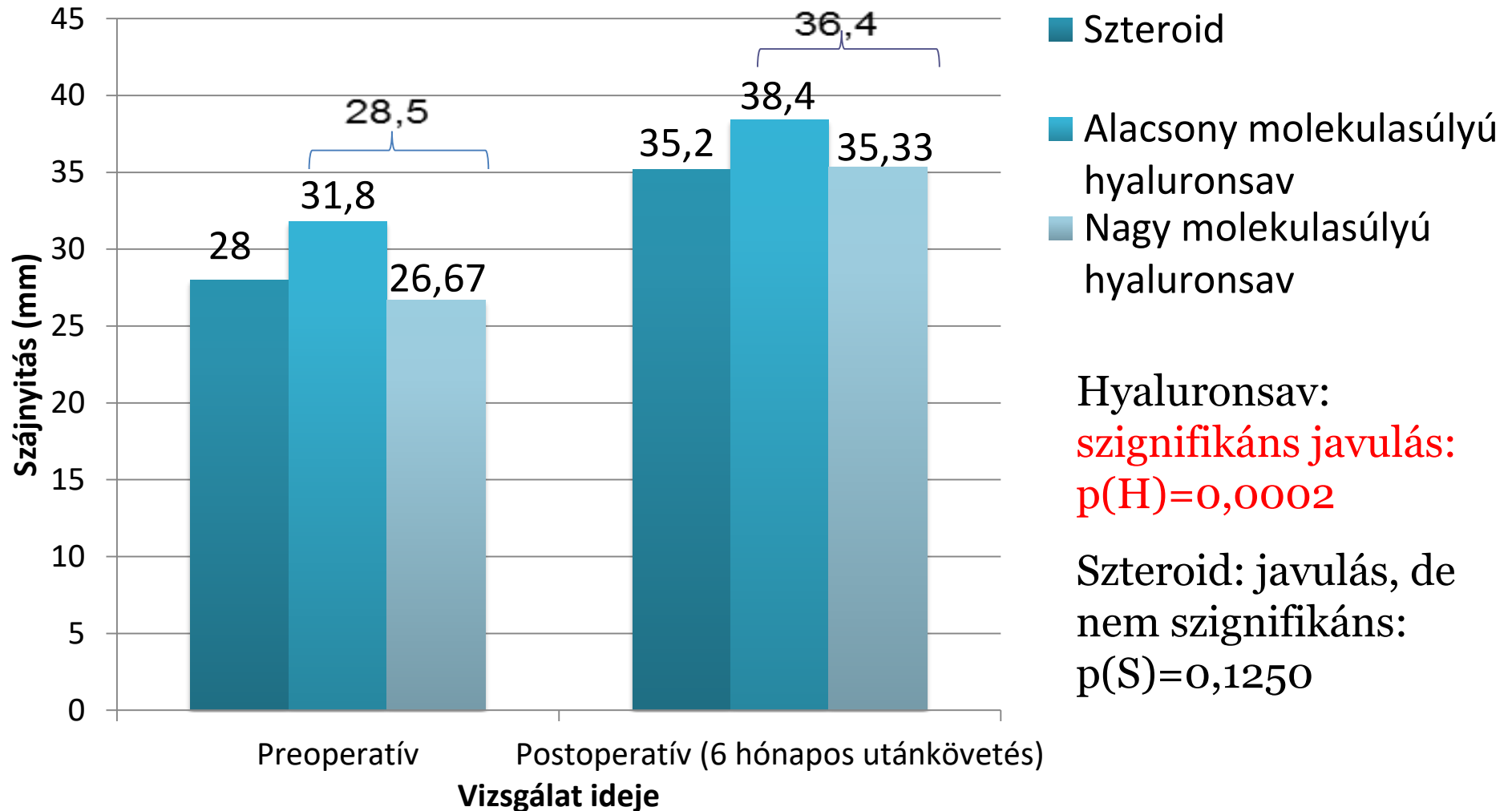


# Wilkes stádiumok változása a kezelés típusa és kezdeti állapotok függvényében

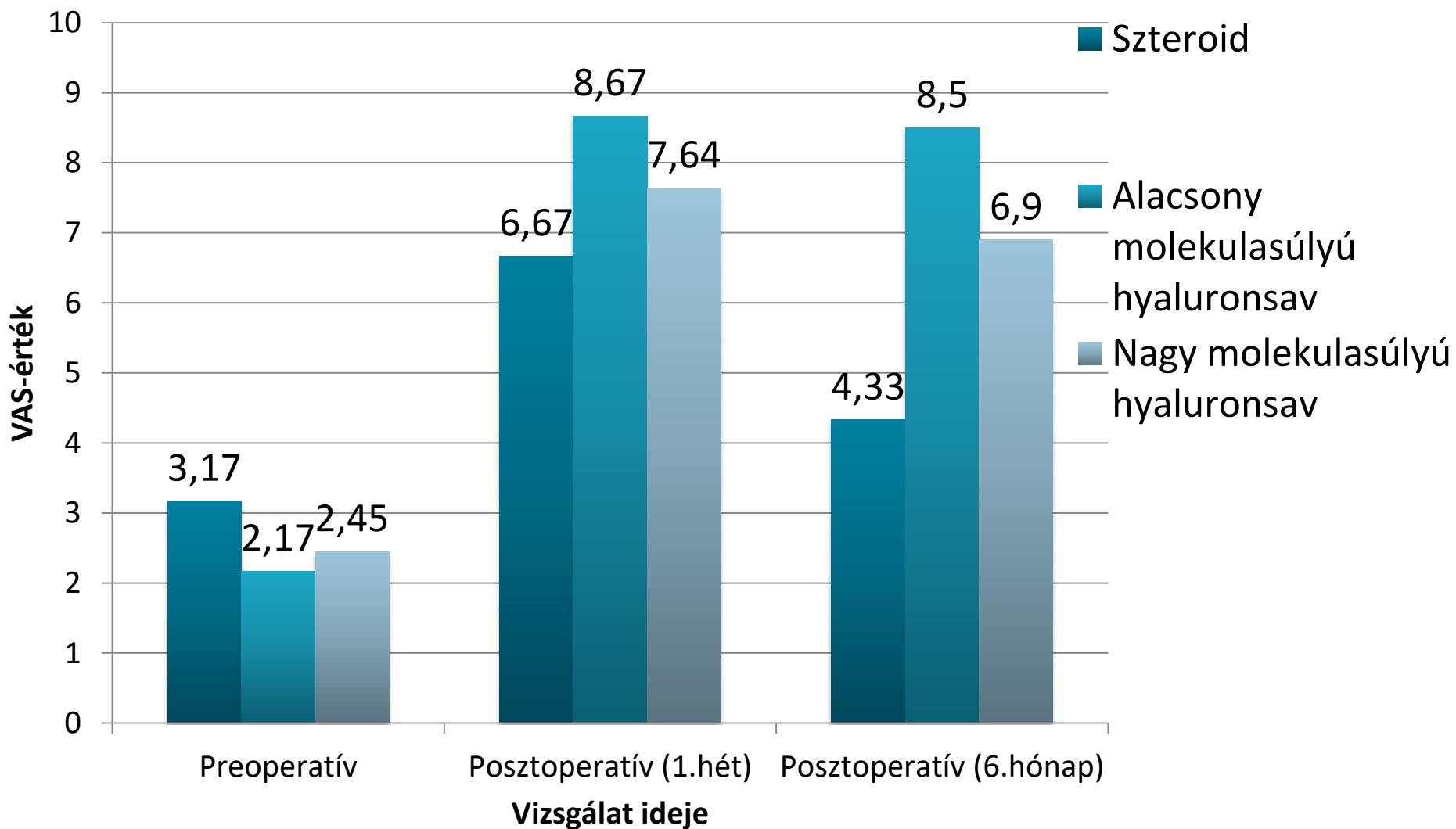


- Enyhe, illetve közepes stádium (I-III.)  
12 hyaluronsavas és 5 szteroidos kezelés
- Mérsékelten súlyos és súlyos stádium (IV-V.)  
4 hyaluronsavas és 1 szteroidos kezelés

# Szájnyitás változása hyaluronsavas és szteroidos kezelés hatására



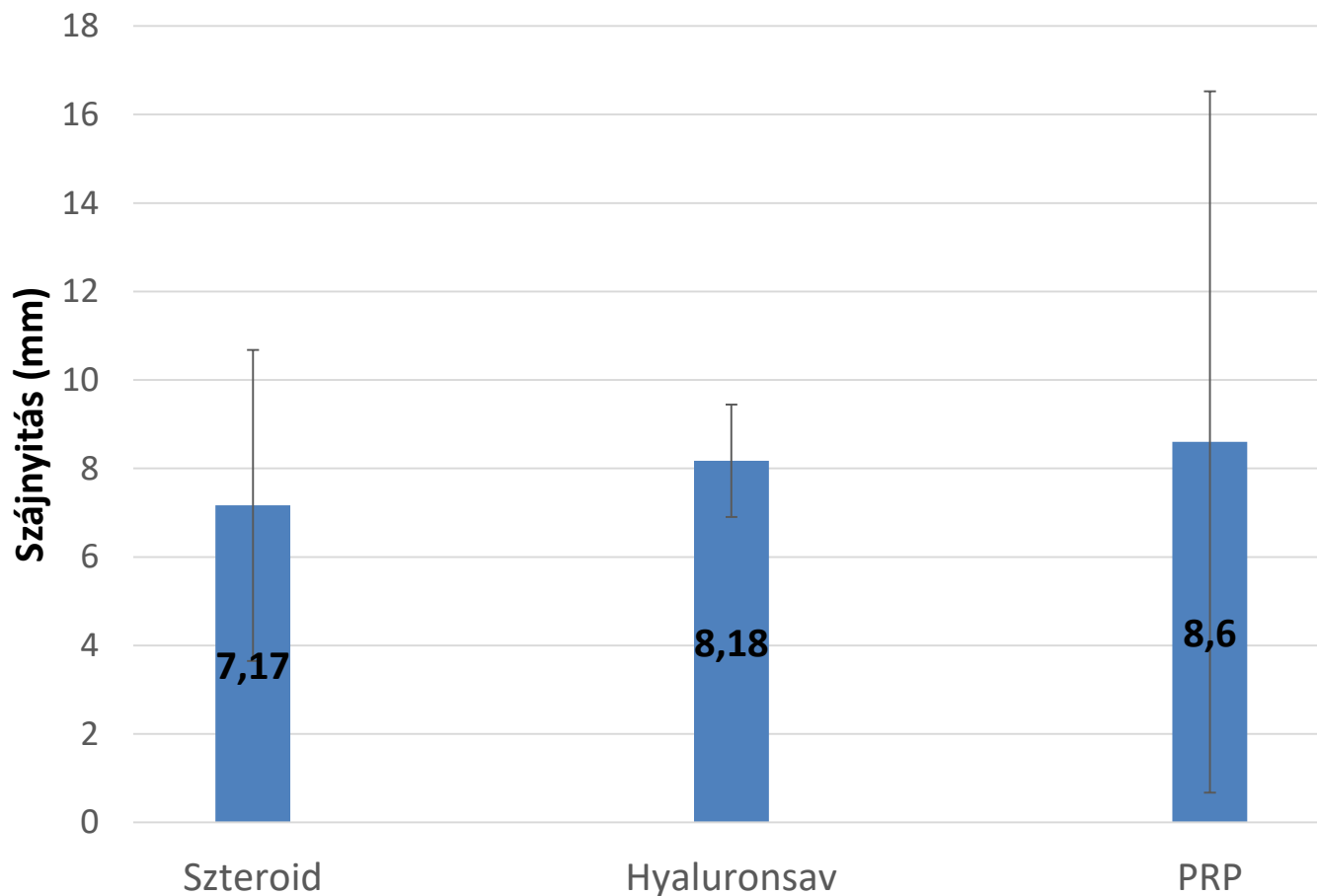
# VAS-értékek változása szteroidos és hialuronsavas kezelés hatására



# Összefoglalás

- **A hyaluronsav** a fájdalom enyhítésében, a szájnýtás fokozásában valamint a Wilkes-stádium tekintetében **szignifikánsan jobb** eredményeket hozott a szteroidnál
- A hyaluronsav **háromszori alkalmazása** ajánlható
- A kétféle molekulásúlyú hyaluronsav közül a magasabb molekulásúlyú anyag nyújtott nem szignifikáns, de eredményesebb terápiás hatást
- Nem tapasztaltunk káros mellékhatásokat, komplikációkat, további progresszió nem történt a betegségekben

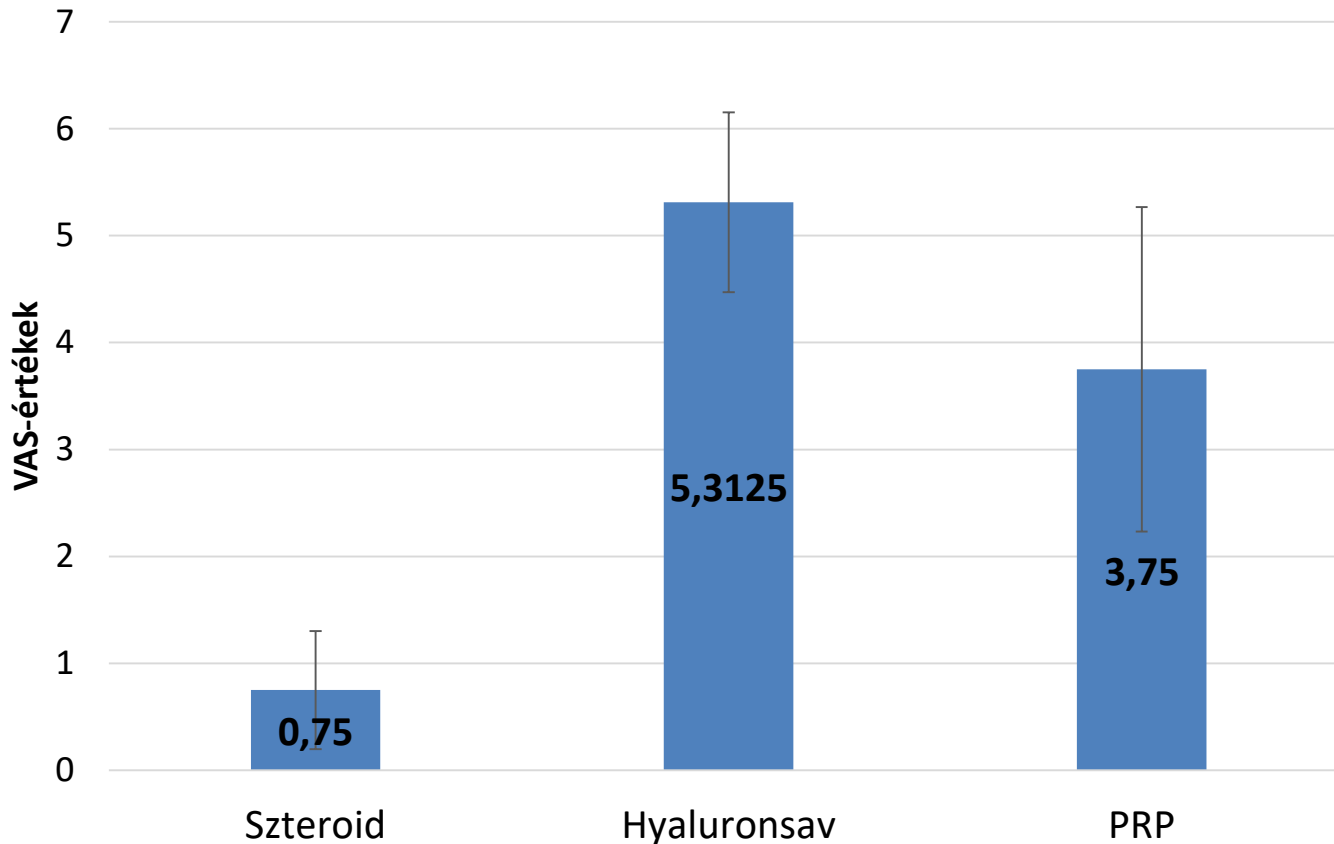
# Szteroid-hyaluronsav-PRP: szájnnyítás



A hyaluronsav és a PRP szignifikáns mértékű javulást eredményezett a szájnnyítás tekintetében  $p=0,001$

Preoperatív átlagok:  
Szteroid: 27 mm  
Hyaluronsav: 27 mm  
PRP: 29 mm

# Fájdalomértékek



Hyaluronsav-szteroid:  
 $p=0,022$  – szignifikáns

PRP-szteroid:  
 $p=0,364$

Hyaluronsav-PRP:  
 $p=0,523$

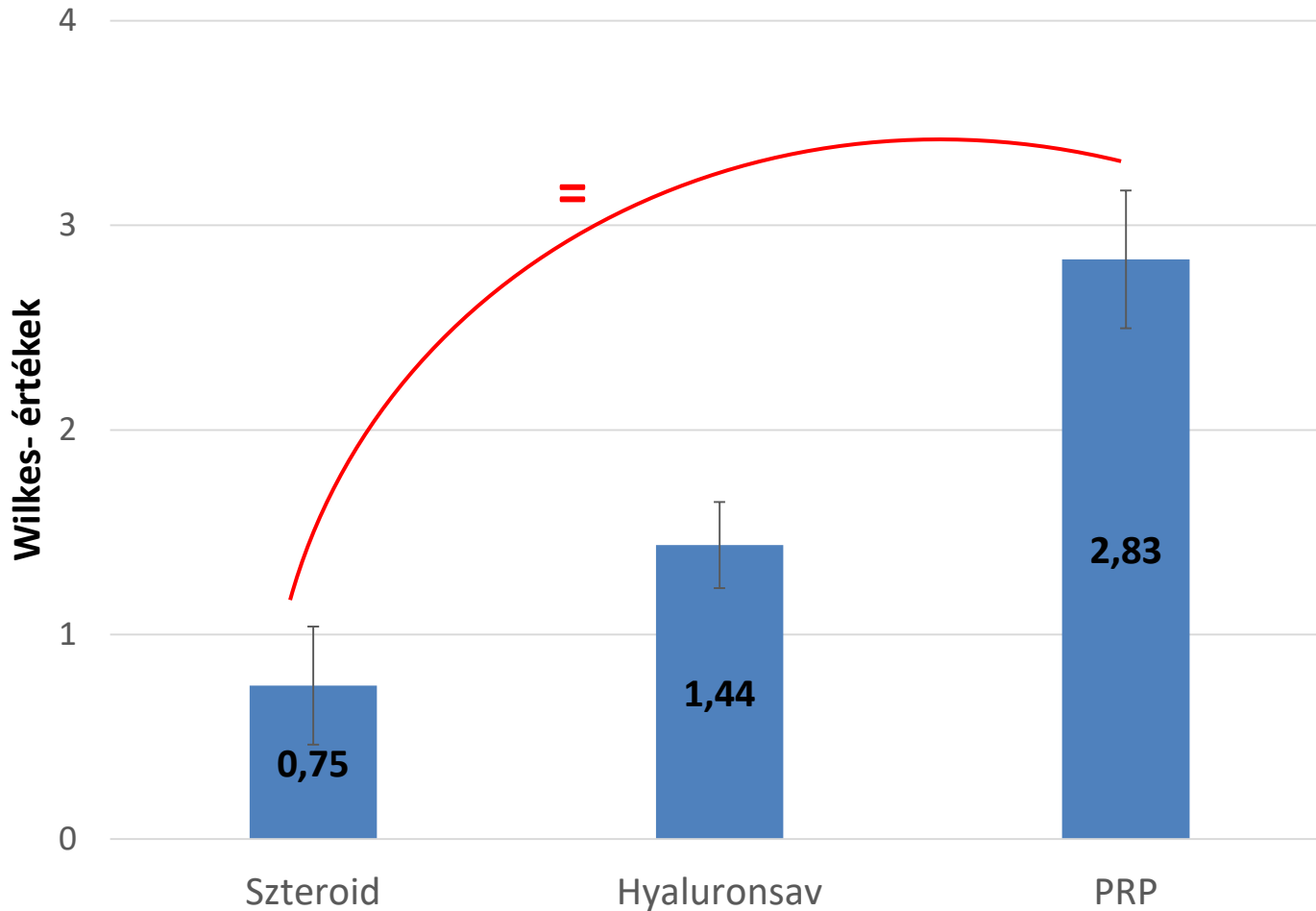
Preoperatív átlagok:

Szteroid: 6,25

Hyaluronsav: 7,93

PRP: 5,00

# A Wilkes értékek változása



PRP-szteroid:  
statisztikai  
együttmozgás  
 $p=0,0569$

# Összefoglalás

- A PRP is szignifikáns mértékben javította a **szájnyitást**. A **fájdalomérzetet** mindkét kontroll során a szteroidnál jelentősebben, de a hyaluronsavhoz képest kisebb mértékben enyhítette (oka lehet a hyaluronsavval kezelt csoport rosszabb kiindulási értéke). A **Wilkes-értékeket** a szteroidhoz képest közel szignifikáns mértékben javította
- Mind a hyaluronsav, mind pedig a PRP eredményesnek bizonyult a TMD kezelésében mind rövid, mind pedig hosszú távon az összes vizsgált paraméter alapján



# Mikor indikált az intraartikuláris injectio?

- A korábbi konzervatív terápiás megoldások nem hoztak sikert: gnathológus (gyógytornász, fogszabályozó kolléga) látta, kezelte a beteget
- Képlakotó ajánlott (MR)

Kérdés:

Mennyi idővel a konzervatív terápia megkezdése után indikált az invazív megoldás?

# Jövő

- Mesenchymalis őssejt intraartikuláris alkalmazása
- Elgondolkodni:
  - transforming growth factor  $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ 1) növekedési faktorról
  - IL-1 $\beta$  receptor antagonista (IL-1 $\beta$ Ra)
  - AGE (advanced glycation end-product: késői glikációs végtermék) inhibítorokkal

Sebészi megoldások (arthroszkópia, ízületi protézis, dysgnath betegek felismerése és műtete) szélesebb körű alkalmazása.

Az interdiszciplináris együttműködés további erősítése, folyamatos konzultációk és rugalmas együttműködés keretében.

# Irodealom

- **Manfredini D**, Piccotti F, Guarda-Nardini L. Hyaluronic acid in the treatment of TMJ disorders: a systematic review of the literature. *Cranio* **2010**; 28:166-176
- **Manfredini D**, Rancitelli D, Ferronato G, Guarda-Nardini L. Arthrocentesis with or without additional drugs in temporomandibular joint inflammatory-degenerative disease-comparison of six treatment protocols. *J Oral Rehabil* **2012**; 39:245-251
- **McCain JP**, Hossameldin RH, Srouji S, Maher A. Arthroscopic discopexy is effective in managing temporomandibular joint internal derangement in patients with Wilkes stage II and III. *J Oral Maxillofac Surg* **2015**; 73:391-401
- **McCain JP**, Podrasky AE, Zabiegalski NA. Arthroscopic disc repositioning and suturing: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* **1992**; 50:568-579
- **McCain JP**. Arthroscopy of the human temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* **1988**; 46:648-655
- **McKenna SJ**, Cornella F, Gibbs SJ. Long-term follow-up of modified condylotomy for internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **1996**; 81:509-515
- **McKenna SJ**. Discectomy for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* **2001**; 59:1051-1056
- **McKenna SJ**. Discectomy for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* **2001**; 59:1051-1056
- **McLeod NM**, Saeed NR, Hensher R. Internal derangement of the temporomandibular joint treated by discectomy and hemiarthroplasty with a Christensen fossa-eminence prosthesis. *Br J Oral Maxillofac Surg* **2001**; 39:63-66
- **Mercuri LG**, Edibam NR, Giobbie-Hurder A. Fourteen-year follow up of a patient-fitted total temporomandibular joint reconstruction system. *J Oral Maxillofac Surg* **2007**; 65:1140-1148
- **Mercuri LG**, Wolford LM, Sanders B, White RD, Hurder A, Henderson W. Custom CAD/CAM total temporomandibular joint reconstruction system: preliminary multicenter report. *J Oral Maxillofac Surg* **1995**; 53:106-115
- **Mercuri LG**. The use of alloplastic prostheses for temporomandibular joint reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* **2000**; 58:70-75
- **Milam SB**, Schmitz JP. Molecular biology of temporomandibular joint disorders: proposed mechanisms of disease. *J Oral Maxillofac Surg* **1995**; 53:1448-1454
- **Milam SB**. Failed implants and multiple operations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **1997**; 83:156-162

# Irodalom

- **Neel EAA**, Chrzanowski W, Salih VM, Kim HW, Knowles JC. Tissue engineering in dentistry. *J Dent* **2014**; 42:915-928
- **Nishimura M**, Segami N, Kaneyama K, Sato J, Fujimura K. Comparison of cytokine levels in synovial fluid between successful and unsuccessful cases in arthrocentesis of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* **2004**; 3:284-287
- **Nitzan DW**, Dolwick MF, Heft MW. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: change in perspective. *J Oral Maxillofac Surg* **1990**; 48:798-801
- **Nitzan DW**, Dolwick MF. An alternative explanation for the genesis of closed lock symptoms in the internal derangement process. *J Oral Maxillofac Surg* **1991a**; 49:810-815
- **Nitzan DW**, Dolwick MF. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg* **1991b**; 49:1163-1167
- **Nitzan DW**, Mahler Y, Simkin A. Intra-articular pressure measurements in patients with suddenly developing, severely limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg* **1992**; 50:1038-1042
- **Nitzan DW**, Price A. The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg* **2001**; 59:1154-1159
- **Nitzan DW**, Samson B, Better H. Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* **1997**; 55:151-157
- **Ohnishi M**. Arthroscopy of the temporomandibular joint. *J Jap Stomatol Soc* **1975**; 42:207-213
- **Okeson JP**. **Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion**. 6th edition; Mosby, Inc., St. Louis, Missouri **2008**
- **Park J**, Keller EE, Reid KI. Surgical management of advanced degenerative arthritis of temporomandibular joint with metal fossa-eminence hemijoint replacement prosthesis: an 8-year retrospective pilot study. *J Oral Maxillofac Surg* **2004**; 62:320-328
- **Poswillo D**. The effect of intraarticular deposition of bethamethasone in the goat temporomandibular joint: Discussion. *J Oral Maxillofac Surg* **1995**; 52:1440
- **Quinn, PD**. Color atlas of temporomandibular joint surgery. 1th edition; Mosby, Inc., St. Louis, Missouri, **1997**
- **Raeissadat SA**, Rayegani SM, Hassanabadi H, Fathi M, Ghorbani E, Babaei M, Azma K. Knee osteoarthritis injection choices: platelet-rich plasma (PRP) versus hyaluronic acid (A one-year randomized clinical trial). *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord* **2015**; 8:1-8
- **Rahal A**, Poirier J, Ahmarani C. Single-puncture arthrocentesis – introducing a new technique and novel device. *J Oral Maxillofac Surg* **2009**; 67:1771-1773
- **Rehman KU**, Hall T. Single needle arthrocentesis. *Br J Oral Maxillofac Surg* **2009**; 47:403-404

Köszönjük a figyelmet!