

A fogorvosi és szájsebészeti ellátásokhoz társuló idegsérülés szövődmények

-Betegtájékoztató célú szakmai oldalak-



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR

Arc-, Állcsont- és Szájsebészeti Tanszék

2020.

A könyv információi felhasználhatók a forrás megjelölésével. A könyv eredeti tartalma, illetve oldalainak bármilyen alkotóeleme (szöveg, kép) csak a PTE ÁOK Arc-, Állcsont- és Szájsebészeti Tanszék előzetes, írásbeli engedélyével használható fel. Előzetes írásos engedély nélkül a könyv tartalmi elemei nem helyezhetők el sem nyilvános, sem zárt adatbázisban, illetve tartalmi és formai alkotórészei közlési engedély esetén sem változtathatók meg és nem használhatók fel. A könyv tartalmának szerzői joga a **PTE ÁOK Arc-, Állcsont- és Szájsebészeti Tanszék**et illeti meg.

7621 Pécs, Dischka Győző u. 5. Tel.: +36-72-535-920

Copyright © 2020 by University of Pécs, Medical School, Dept. Oral Maxillofac. Surg. All rights reserved. This book or any portion thereof may not be reproduced or used in any manner whatsoever without the express written permission of the publisher except for the use of brief quotations in a book review.

University of Pécs, 5. Dischka Győző u. 5., 7621 Pécs, Hungary

ISBN 978-963-429-518-1



Előszó

Kedves Olvasó!

Köszöntjük tanszékünk tájékoztató oldalának hasábjain. A tartalom létrehozásakor az volt a célunk, hogy a fogorvosi és szájsebészeti beavatkozások alkalmával beidegzési zavart szenvedő betegek és a jövőben ilyen beavatkozásokra váró betegek is kellő információhoz juthassanak a fogorvosi és szájsebészeti beavatkozásokhoz társuló beidegzési zavarok előfordulásáról, gyakoriságáról és az esetleges megelőzési vagy a sajnálatos bekövetkeztekor a kezelési lehetőségekről.

Oldalainkon megpróbáltunk harmonikus összhangot találni az orvosi szaknyelv és a rengeteg speciális ismeretet és képzettséget igénylő információdömping és a betegek számára ténylegesen hasznos, befogadható és alapvetően szükséges információközlés között.

Első oldalaink az arc és a szájüreg idegeinek anatómiai bemutatásával és a beidegzett területek szemléltetésével foglalkoznak. Ezután sorra vesszük a fogorvosi-szájsebészeti ellátásokhoz köthető idegsérüléseket, különös tekintettel azok előfordulási gyakoriságára, esélyeire. Amennyiben a szakma a sérülés hátterét sikeresen feltárta és létrejöttét magyarázni tudja, akkor igyekszünk azt is, lehetőleg szemléletesen bemutatni. Majd ezután olvashatnak mindazon megelőzési és kezelési lehetőségekről, melyekkel az idegsérülések esélye csökkenthető vagy éppen a sérülésből történő regenerálódást segíthetjük.

A könyv szerkesztőjeként elmondhatom, munkatársaimmal közösen reméljük, hogy oldalainkat hasznosnak találják!

dr. Szalma József PhD, med.dent. habil.
tanszékvezető egyetemi docens,
dento-alveoláris sebész szakorvos,
orális implantológus szakorvos

Tartalomjegyzék

Előszó	3.
Tartalomjegyzék	4.
2. A tartalom megírásában résztvevő kollégák bemutatása	5.
3. A régió sérülésre esélyes idegeinek leírása	7.
4. Az idegsérülések következményei és fogorvosi-szájsebészeti vizsgálati lehetőségei	10.
4/1. A sérült idegek klinikai tünetei, jellegzetességei	10.
4/2. A sérült területek és idegek tesztelési lehetőségei	12.
5. A fogorvosi, szájsebészeti beavatkozások és az idegsérülések	16.
5/1. Az érzéstelenítő injekciókhoz köthető idegsérülések	16.
5/2. A gyökérkezelésekhez köthető idegsérülések	18.
5/3. Az implantációhoz köthető idegsérülések	22.
5/4. A beékelt, elő nem tört fogak sebészetéhez köthető idegsérülések	26.
5/5. Egyéb szájsebészeti beavatkozáshoz köthető idegsérülések	33.
6. Az idegsérülések kezelési lehetőségei	35.
6/1. Az idegsérülések esetén javasolható stratégiák	35.
6/2. A nem műtéti, konzervatív kezelési lehetőségek	38.
6/3. Az idegsérülések mikrosebészeti kezelési lehetőségei	44.
7. A trigeminus neuralgia leírása, kezelése	47.

2. A szakmai oldalak létrehozásában közreműködő kollégák



Dr. Antal Gréta dento-alveoláris sebész szakorvos



Dr. Katona Krisztián PhD, dento-alveoláris sebész szakvizsgajelölt



Dr. Kiss Csanád dento-alveoláris sebész szakorvos



Dr. Kolarovszki Béla dento-alveoláris sebész szakorvos



Dr. Lempel Edina PhD, dent. med. habil., egyetemi adjunktus, fog és szájbetegségek szakorvosa, konzerváló fogászat és protétika szakorvosa, endodoncia szakorvosa



Dr. Manesh Mehran Erfan dento-alveoláris sebész szakvizsgajelölt



Dr. Máttyás Márk dento-alveoláris sebész szakvizsgajelölt



Dr. Soós Balázs egyetemi tanársegéd, dento-alveoláris sebész szakorvos



Dr. Szalma József PhD, med. dent. habil., tanszékvezető egyetemi docens, fog és szájbetegségek szakorvosa, dento-alveoláris sebész szakorvos, orális implantológia szakorvosa



Dr. Szép Franciska dento-alveoláris sebész szakvizsgajelölt



Dr. Tálos Gábor dento-alveoláris sebész szakvizsgajelölt



Dr. Vajta László egyetemi tanársegéd, dento-alveoláris sebész szakorvos, orális implantológia szakorvosa

3. A régió sérülésre esélyes idegeinek bemutatása [Katona K.]

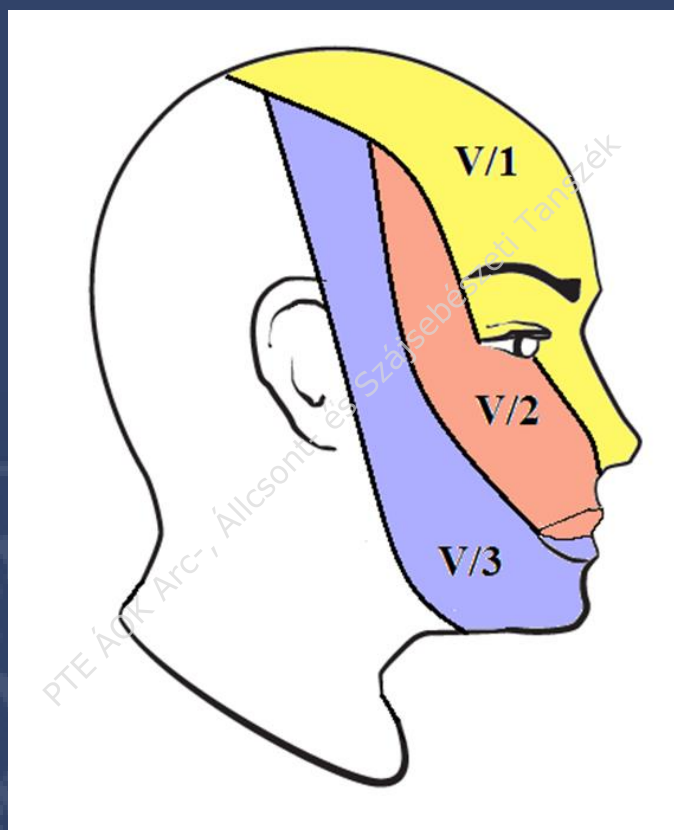
A szájüreg, a fogak, az ajkak és az arc érző beidegzéséért, valamint egyes rágóizmok mozgásáért a háromsztatú agyideg (trigeminus) felelős. Ezen ideg ágainak sérülése érzetkieséssel, zsibbadással, illetve a beidegzett izmok funkciójának kiesésével járhat.

7

A háromsztatú agyideg ellátási területei

A koponyából kilépő ideg három ágra oszlik. Az első ága (ophtalmicus ág; V/1) felelős a szemkörnyék, orr, homlok bőrének érző beidegzéséért. Ezen ágak sérülése szájsebészeti beavatkozás során valószínűtlen. A második ág (maxillaris ág; V/2) idegei felelősek az alsó szemhéj, felső ajak, felső fogak, lágy- és kemény-

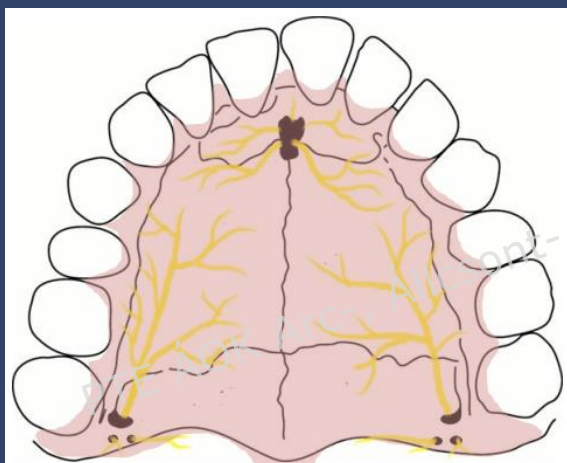
szájpad, orrüreg és melléküregek ellátásáért. A harmadik ág (mandibularis ág, V/3) mind mozgató mind érző idegeket tartalmaz. A mozgató ágcsoport lát el több rágóizmot, mivel az érző ágcsoportról korán leválik és mélyen fut sérülésének veszélye csekély. A mozgató ágcsoport azonban tartalmaz egyetlen érző ideget is, mely felületesebben található és az orca nyálkahártyáját, a fogíny külső oldalát és a szájzug bőrét látja el (pofa nyálkahártyát beidegző ideg). Az érző törzs idegzi be a rágóízületet, a külső hallójáratot, a halánték, az áll és alsó ajak bőrét, az alsó fogakat, a nyelvet és a fogíny belső oldalát. Mozgató ágakat is tartalmaz, melyek a szájfénék egyes izmait látják el.



A háromsztatú ideg ágai által ellátott bőrterületek.

A második ág idegei és az általuk ellátott terület magába foglalja az alsó szemhéjat a felső ajkat a járomív feletti bőrterületet a felső fogakat és a hozzájuk tartozó külső íny területet. A szemüreg alatti csontcsatornába futó ágról a felső rágófogakhoz futó idegek még a csatornába lépés előtt leválnak és a csontba fúródva érik el a nagy- és kisörlő fogak gyökerét. A csatornából az alsó szemhéj alatt kilépő törzs (infraorbitalis ideg) végágaira oszolva látja el a környező bőrterületet és a felső ajkat, míg egyes ágai apró csatornákon át érik el a felső metsző és szemfogak gyökereit.

A szájpad beidegzéséért ugyancsak ezen ág idege a felelős. A keményszájpad elülső oldalát, a metsző és szemfogak mögötti területen, az orrüreg felől csontcsatornán át érkező ideg látja el (nasopalatinalis ideg). A kemény- és a lágyszájpad, valamint a garatívek és nyelvcsap érző beidegzéséért a nagyörlő fogak szájpadi oldalán a csontból kilépő idegágak felelősek (major és minor palatinalis idegek). Az idegek sérülése a szájpadot érintő beavatkozások esetén lehetséges.



A szájpad beidegzéséért felelős idegek, kilépésük és a beidegzett területek színezve.

Az orrsövény, orrüreg és melléküregek (arcüreg) érző beidegzéséért ugyancsak a második ág idegei felelősek.

A harmadik ágról az eredéshez közel leváló mozgató idegcsoporttal halad egyetlen érző ág (buccalis ideg), mely a rágóizmok és az orca zsírpárnáján áthaladva sugárzik szét beidegezve a fogíny külső oldalát az alsó fogíven (pofa nyálkahártyát beidegző ideg). Ezek mellett az orca nyálkahártyáját, valamint a szájzugot is ellátja. Az

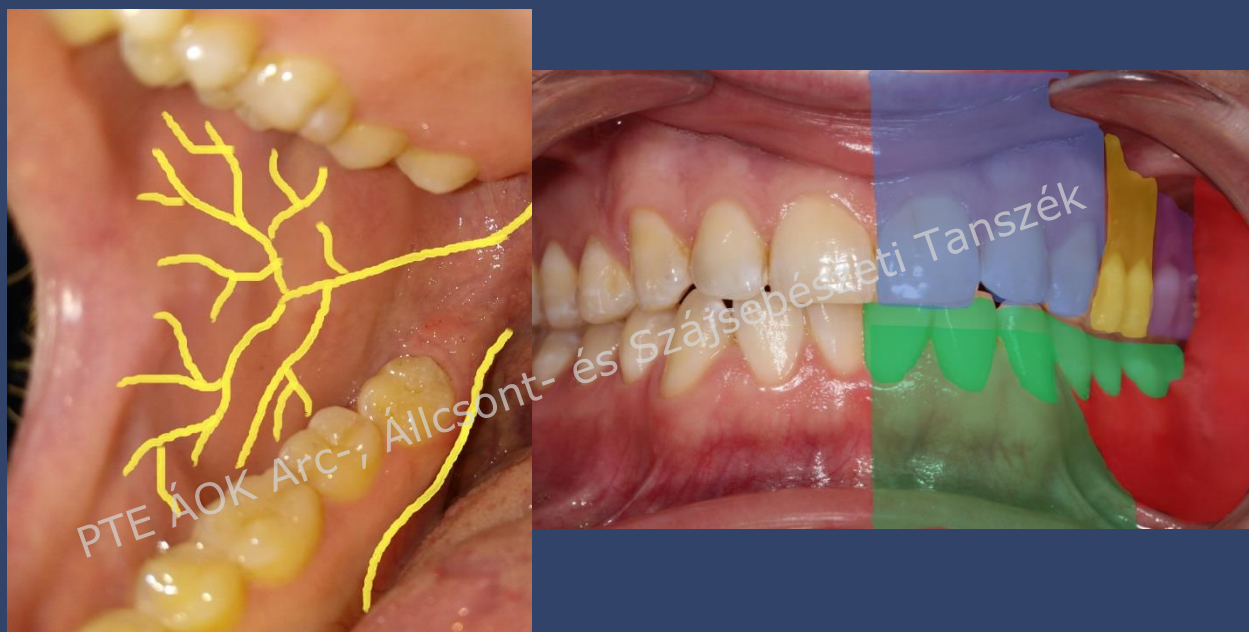
orcát is érintő beavatkozás kapcsán kisebb végágai sérülhetnek, az eredéshez közeli sérülés pedig trauma, illetve kiterjedt szájsebészeti, fej-, nyaksebészeti beavatkozások kapcsán lehetséges.

A harmadik ág szájsebészeti szempontból is kiemelkedő jelentőségű további 2 ágra oszlik: A lingualis ideg (**nyelvfelet beidegző ideg**) a lágyrészekben halad előre. Az alsó rágófogak belső oldalán a fogínyben húzódik, majd a szájfenéken halad tovább eközben leadott ágaival

látja el a nyelv, a fogíny belső oldalának és a szájfenek nyálkahártyájának érző beidegzését. Fontos kiemelni, hogy ezen ideg az arcidegtől is kap rostokat, melyekkel együtt fut a nyelvhez, utóbbi „becsatlakozó” ágak felelősek az ízérzékelésért. A másik ideg (alsó alveolaris ideg=**alsó ajkat beidegző ideg**) ezzel szemben az alsó állcsont belső oldalán nyíló csontcsatornába lép és

a csatornában leadott apró ágaival látja el az alsó fogak beidegzését. Egyik ága a második kisőrlő fog gyökerének közelében lép ki a csontcsatornából (mentális ideg) és a lágyszövetekbe sugározva látja el az alsó ajak és az áll bőrét, valamint az ajak nyálkahártyáját és a frontfogakhoz tartozó elülső fogíny területét.

9



Az orca nyálkahártyájának, külső és belső (nyelv felőli) ínnyterület beidegzéséért felelős ágak lefutása. Az alsó ajkat, fogakat beidegző ideg ellátási területét zölddel, a pofanyálkahártyát beidegző ideg ellátási területét pirossal jelöltük.

Felhasznált irodalom

- Szentágothai J, Réthelyi M: Funkcionális Anatómia III, Medicina, Bp., 2006, p. 155-159.
 Paulsen F, Waschke J: Sobotta Az Ember Anatómiájának Atlasza I, Medicina, Bp., 2006.
 Standring S (szerk.): Gray's Anatomy, Elsevier Health Sciences, London, 2016, p. 507-527.

4/1. A sérült idegek klinikai tünetei, jellegzetességei [Szalma J.]

Az idegsérülések után megváltozott érzéskvalitásokat 7 nagy csoportba sorolhatjuk, melyek néha élesen nem különíthetők el.

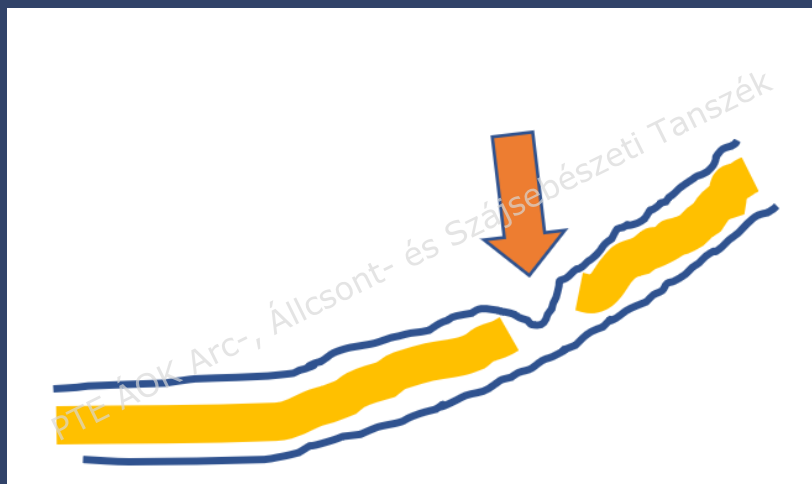
- *Allodynia*: fájdalomérzet egy olyan ingerre, ami normálisan nem fájdalmas
- *Anaesthesia (anesztézia)*: érzéketlenség bármilyen típusú stimulusra
- *Analgesia*: fájdalomra, illetve fájdalmas ingerre érzéketlen
- *Dysaesthesia*: bármilyen kellemetlen érzés, mely akár spontán akár stimulációra ébredhet (az ún. fájdalmas paresztézia avagy égő érzés)
- *Hypoaesthesia*: csökkent érzékelés mindenféle stimulusra
- *Hyperaesthesia*: megnövekedett érzékenység mindenféle stimulusra

- *Paraesthesia (paresztézia)*: szokatlan, abnormális, de nem fájdalmas érzés, spontán vagy inger hatására (bizsergő, szúró érzés)

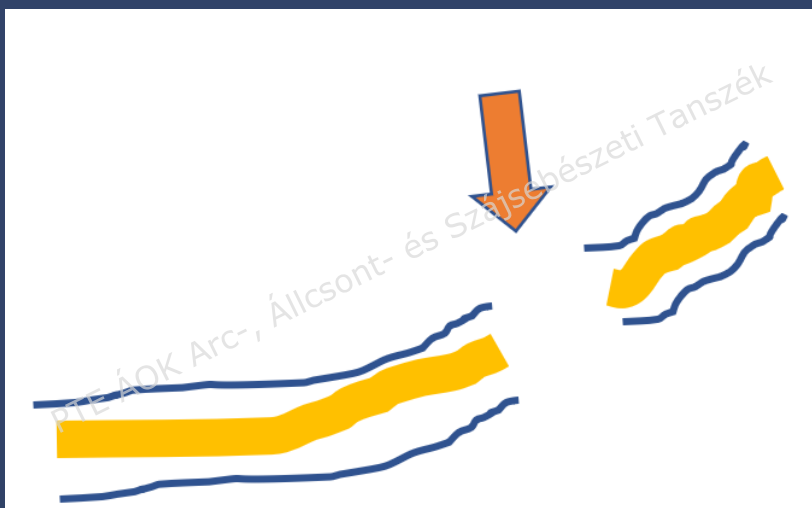
Az idegsérüléseknél zajló pontos anatómiai és kórfolyamatok részletezése meghaladná az általunk célzott információadást, ezért csak nagyon leegyszerűsítve, három sémás rajzon mutatjuk be mi is történik nagy vonalakban az idegsérülések folyamán (ún. Seddon-féle osztályozás). Ezen sémás rajzokból azt is láthatjuk, hogy milyen nagymértékben meghatározza a sérülés „mélysége” a gyógyulás esélyeit.



Neurapraxia. Az ideget érő sérülés hatására sem a külső mielinhüvely (kék vonal), sem a belső axonszálak kötegének (narancssárga) folytonossága nem szakad meg. Ez létrejöhet, amikor valamilyen eszköz, például gyökéremelő, vagy implantátumcsavar megtámaszkodik, vagy megnyomja az idegszálat. A regenerációs hajlam jó.



Axonotmesis. Az ideget érő sérülés hatására az ideghüvely épen marad, de a belső axonszálak kötegének folytonossága részben vagy teljesen megszakad. Az idegi regeneráció lehetséges, mivel a hüvelybe a szervezet új ideg/axonszálat növeszthet. A gyógyulás jóval lassabb, mint neurapraxiánál.



Neurotmesis. Az idegsérülés legsúlyosabb formája, amikor mind a külső mielinhüvely, mind a belső axonkötegek megszakadnak. Ilyen sérülés jöhet létre az ideg szikével, vagy éles csontdarabbal történő komplett szétvágásával, de akár fűrókkal is. A spontán gyógyulásra esély nem nagyon van.

Felhasznált irodalom

Hillerup S: Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases. Clin Oral Investig 2007; 11: 133-142.

Sunderland S: Nerve injury and sensory function. In: Sunderland S (ed) Nerve injuries and their repair: a critical appraisal. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1991; 305–332.

Zuniga JR, Meyer RA, Gregg JM, Miloro M, Davis LF: The accuracy of clinical neurosensory testing for nerve injury diagnosis. J Oral Maxillofac Surg 1998; 56:2–8.

4/2. A sérült területek és idegek tesztelési lehetőségei [Mátyás M. és Szalma J.]

12

Amennyiben egy beavatkozás során a háromosztatú ideg valamely ágának sérülése önnél bekövetkezik, fogorvosa/szájsebésze az alábbi kérdéseket fogja önnek feltenni, illetve nagy valószínűséggel a következő módszerekkel fogja önt megvizsgálni. Ezeket a tesztek összefoglalóan szubjektív teszteknek nevezzük, mert a beteg válaszadásán alapulnak. Léteznek olyan tesztelési lehetőségek is, melyek során a beteg agyi elektromos tevékenységét (EEG) mérik, azzal ellenőrzik az ingerek „beérkezését” az agykéregbe, de ilyen tesztek a fogorvosi, szájsebészeti centrumokban legjobb tudomásunk szerint nem végeznek.

-Milyen jellegű panaszai vannak (fájdalom/ zsidbadás/ érzéskiesés)?

-Panaszai mióta állnak fent? Panaszai megjelenése előtt milyen beavatkozáson esett át?

a. **Finom tapintás érzékelés:** Az orvos egy steril fültisztító pálcikából vattaszálcsákat

Értékelje panaszait 0-tól 3-ig terjedő skálán az érintett-, illetve az ellenoldallal összehasonlítva.

0 - Tapintásra egyáltalán nem érzí az érintett területet.

1 - A tapintást érzékeli, de annak pontos helyét- és irányát nem tudja meghatározni, hidegre- ill. melegre érzéketlen. Nem érzí, hogy milyen tárgy ér a panaszos területbe (tompá/ hegyes).

2 - Minden ingert érez, de nem olyan intenzíven, mint a panaszait kiváltó beavatkozás előtt.

3 - Mindent teljesen normálisan érzékeli.

Orvosa a következő vizsgálatokat fogja elvégezni, illetve azokat egy 0-tól 3-ig terjedő skálán értékelni:

készít és finoman végig húzza az érintett területen.



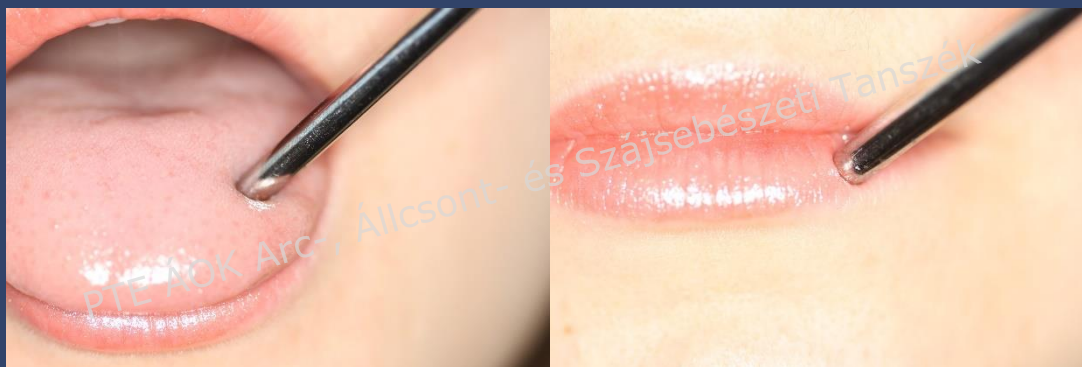
b. **„Tűszúrás” teszt:** Az orvos egy fogászati szonda hegyes végével óvatosan, minimális nyomással érinti meg a panaszos területet. Az

alsó ajak, és az állcsúcs több zónájában is vizsgálódunk ilyenkor.



c. **Hegyes/tompa tárgy elkülönítése:** A fogászati szonda hegyes-, ill. nyelének tompa

végével érinti meg a panaszos területet, majd megkérdezi önt, hogy érez-e különbséget.



d. **Melegérzékelés:** Az orvos egy fogászati tükör nyelét felmelegíti oly módon, hogy azt kb. 45 – 50 °C-os vízbe helyezi, majd azt szárazra törli és az ön ajkához, nyelvéhez érinti, majd megkérdezi, hogy érez-e meleget.

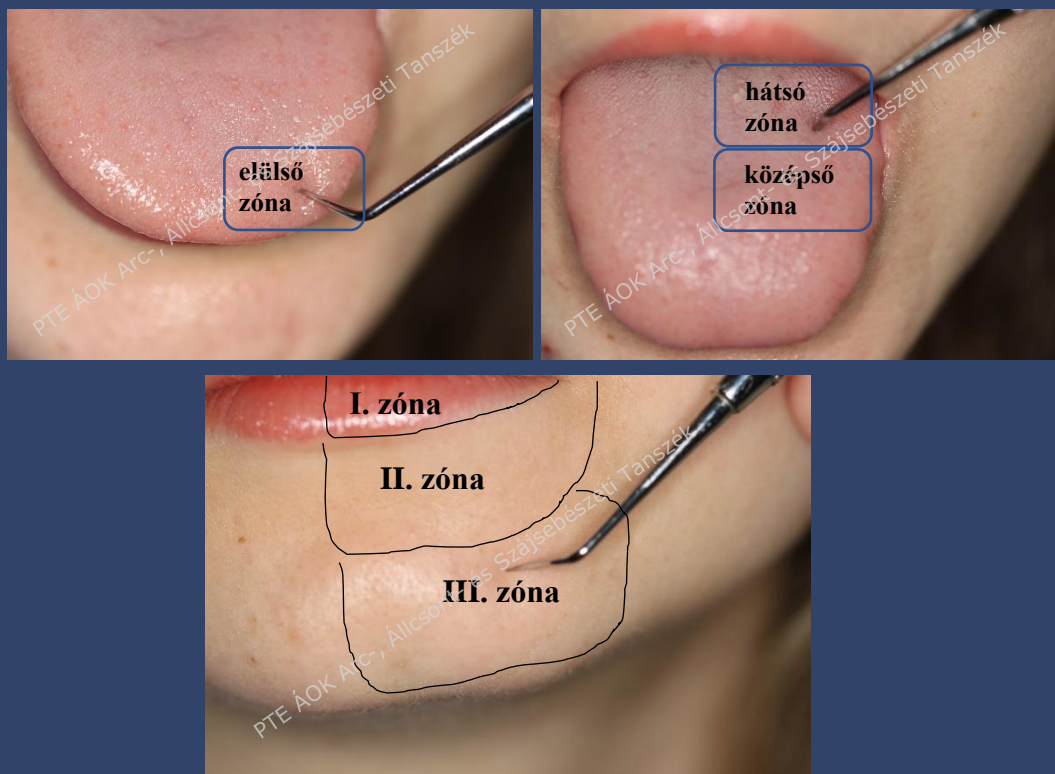
Hidegérzékelés: Az orvos egy fogászati tükör nyelét lehűti oly módon, hogy azt kb. 1 – 10 °C-os vízbe helyezi, majd azt szárazra törli és az ön ajkához, nyelvéhez érinti, majd megkérdezi, hogy érez-e hideget.



e. **Érintés lokalizálása:** Az érintett idegi-ág sérülésétől függően az orvos megvizsgálja, hogy érzékeli-e, hogy pontosan hol tapintja meg száját/nyelvét egy tompa végű szondával, összehasonlítva az egészséges- és a panaszos oldalt. A vizsgálatot az orvos az egészséges oldalon kezdi.

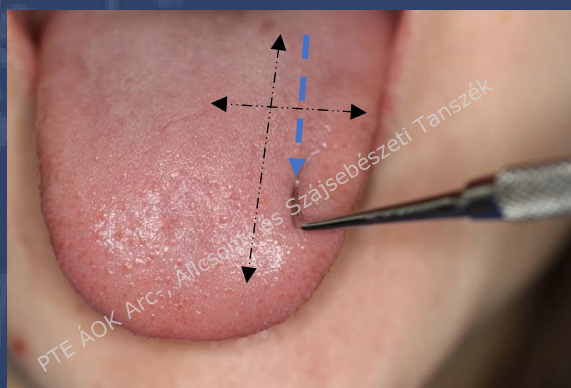
A nyelvet beidegző ágak sérülése esetén: Az orvos megtapintja a nyelv hátsó-/középső-/ és a nyelvcsúchoz közel eső területet a nyelv mindkét oldalán.

Az alsó fogakat beidegző ágak sérülése esetén: Az orvos megtapintja az alsó ajkát, az ajakzugot, az állcsúcsot, ill. a kettő közé eső területeket az arc mindkét oldalán.



f. **Az érintés irányának vizsgálata:** Az orvos megvizsgálja egy tompa végű műszerrel, hogy a panaszos oldalon ön érzékeli-e az érintés

irányát (előrefelé és hátrafelé, illetve a középvonal felé/középvonaltól eltávolodva).



g. **Két pont diszkrimináció.** Az orvos egy tolómérővel megvizsgálja, hogy mekkora az a távolság, amelyet ön még egy pontnak- illetve már két külön pontnak érzékel tapintáskor. A

normál értékek a vizsgált területtől függően általában 2-8 mm környékiek. Szoktuk nyitott kéthegyű körzővel és vonalzóval is végezni.



h. **Fájdalomreflex vizsgálat:** Amennyiben az ön a. – g. kérdésekre adott válasza nem egyértelmű és kételyt ébreszt, az ön előzetes beleegyezésével az orvos egy hegyes csipesszel az érintett területekbe belesíp. Amennyiben pupillareflex, vagy védelmi reflexreakció figyelhető meg (ezek tudatosan nem szabályozhatók), úgy kijelenthető, hogy a fájdalomérzékelő idegi pályák működése megtartott.

i. A nyelvet érintő beidegző ágak esetében a háttérben felmerülhet trauma által kiváltott, idegi eredetű jóindulatú daganatos elváltozás is, amely kellemetlen, bizsergő érzést eredményezhet a panaszos oldalon. Az orvos a kiváltó trauma pontján nyomást gyakorol az ujjával, amely a panaszokat ezáltal kiváltja.

A vizsgáló orvos az „a- g” vizsgálatok pontértékeit összeadja, amely egy 0 és 21 közötti

számot eredményez. A '0' érték az ingerületvezetés teljes hiányát jelzi, míg a 21 a teljesen megtartott, normál ingerületvezetést jelöli.

Felhasznált irodalom

Hillerup S. Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases, Clin Oral Investig. 2007; 11(2): 133-142.

de Beukelaer JG, Smeele LE, van Ginkel FC. Is short-term neurosensory testing after removal of mandibular third molars efficacious? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998; 85(4): 366-370.

5/1. Az érzéstelenítő injekciókhoz köthető idegsérülések [Szalma J. és Antal G.]

A helyi érzéstelenítő injekciók a fogorvosi tevékenység mindennapos és szinte elengedhetetlen kellékei. Sajnos a várt zsidbadás időnként tovább tarthat, mint azt a beteg vagy az orvos szeretné, akár nem múló is lehet.

16

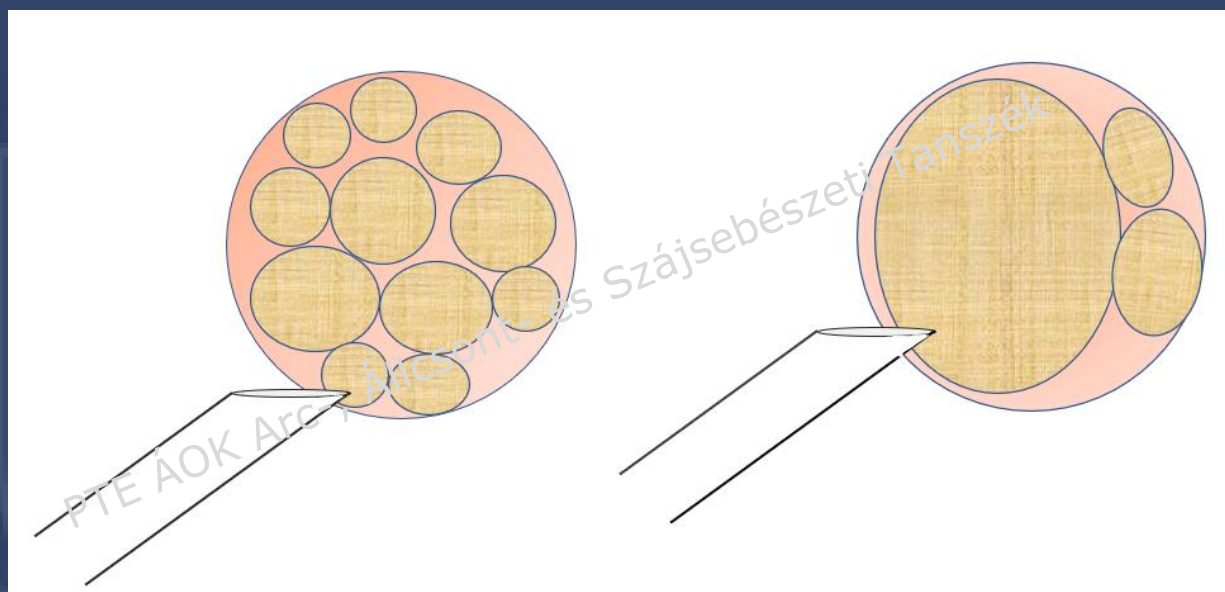
A helyi érzéstelenítések egy részében -főként az alsó állcsontban- ún. vezetési érzéstelenítést alkalmaz a fogorvos/szájsebész. Ez azt jelenti, hogy egy kisebb-nagyobb idegszál közelébe jutunk el tűvel és közvetlenül oda fecskendezzük az érzéstelenítő oldatot. Így az idegsérülések hátterében három sérülési mechanizmust is feltételeznek:

- 1) A tű direkt roncsoló hatása, amint az ideghüvelyen át az idegszál rostjai közé hatol.
- 2) A tű az ideghüvelyt érinti, azt sérti meg, aminek a hajszálnál is vékonyabb érhálózata sérül, bevérzést okozva az idegfonaton belül és tulajdonképpen ennek a mikroszkopikus

vérömlenynek a nyomása hatására jön létre az idegsérülés.

- 3) A helyi érzéstelenítő oldat kémiai károsító hatása is felmerülhet.

Az idegsérülés kimenetét az is meghatározza, hogy az ideg hány idegszál fonatából, kötegeből áll össze, jön létre? Az alsó ajkat beidegző idegszál jellemzően több (akár 7-10 kisebb kötegből), a nyelvet érzően ellátó ideg jellemzően kevesebb (1-3) köteget tartalmaz. Így minél kevesebb kötegből áll egy idegszál, annál nagyobb esélye van, hogy egy tűszúrás jelentős ingerületvezetési meghibásodást okoz. A több kötegnél esély van arra is, hogy egy-egy köteg sérül csak, de a többi 8-10 köteg épen, vezetőképesen marad.



A tűszúrás kiváltotta idegsérülések gyakorisága nagyon eltérő az irodalomban. 1 sérülés a 750.000 injekcióból gyakoriságtól egészen az 1 sérülés a 10.000 szúrásból gyakoriságig sokféle adatot találni. Bizonyos adatok szerint egy fogorvosi praxisban átlagosan kétevente fordul elő egy eset. Az injekciókhoz köthető sérülések átlagosan 75%-a átmeneti és 25%-a maradandó érzéskieséssel járó. A sérüléskor a betegek gyakran számolnak be villámlás-szerű érzésről, melyet szinte azonnali és teljes érzéskiesés követ. Ekkor még a beteg arra gondol, hogy „egy nagyon kiváló szurit kaptam”, „még ki se húzták a tűt, de már zsibbadok” élmény is társulhat.

Az érzéstelenítő-oldattal kapcsolatosan egy dán vizsgálat (8 év alatt összesen 101 idegsérülés adata alapján) szerint az idegsérülésnél használt oldatok ~84%-a volt artikain hatóanyag tartalmú, és mindössze 6%-a volt lidokain. Számos európai

országban a 4 év alatti gyermekekben nem is ajánlott artikain-t alkalmazni.

Az érzéstelenítő injekciókhoz meg kell említenünk, hogy köthető bizonyos mozgató idegek (izmokat beidegző ideg) sérülési lehetősége is. Az alsó állcsonti, **alsó ajkat beidegző ideg** érzéstelenítéskor sajnos előfordulhat a **faciális ideg**, arcideg (VII. agyideg) bénulása is, mely ún. féloldali arc-bénulást okoz. A bénult oldalon az arcizmok gyengék vagy teljesen bénultak a következő tüneteket okozva: a mimika hiányzik, az arc elsimul, kifejezéstelen lesz. A homlokráncok kisimulnak, a szem behunyása nem sikerül, a szájszél mozgásban elmarad és a másik oldali szájszélnél jobban lefelé görbül. Az arcideg bénulását a túl mélyen hátra adott, a túl sok vagy a nagyon hatékony helyi érzéstelenítő együttesen is előidézhetheti. Az érzéstelenítő oldat felszívódásával a hatás, azaz a bénulás elmúlása, oldódása várható.

Felhasznált irodalom

Kühnisch J, Daubländer M, Klingberg G, Dougall A, Spyridonos Loizides M, Stratigaki E, Amar JL, Anttonen V, Duggal M, Gizani S. Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. 2017; 18(5): 313-321.

Hillerup S, Jensen RH, Ersbøll BK. Trigeminal nerve injury associated with injection of local anesthetics: needle lesion or neurotoxicity? J Am Dent Assoc. 2011; 142(5): 531-539.

Hillerup S. Iatrogenic injury to the inferior alveolar nerve: etiology, signs and symptoms, and observations on recovery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008; 37(8): 704-709.

5/2. A gyökérkezelésekhez köthető idegsérülések [Szép F. és Lempel E.]

18

A gyökérkezelés elsődleges célja, hogy a károsodott fogbél eltávolítása után a fogat funkciójában és esztétikai szerepében megtartsuk, emellett megakadályozzuk a tartószövetekre terjedő gyulladás kialakulását. A fogbél károsodását kiváltó októl függetlenül – mely lehet fizikai, kémiai ártalom és bakteriális eredetű gyulladás – a gyökérkezelés sikerességi aránya magas, de számos komplikáció veszélyét is magában rejt. A komplikációk egyik lehetséges példája a gyökérkezelés során, vagy után kialakuló zsibbadás, érzéskiesés. A fogbél eltávolításával az érképletek mellett a fog érzőképességét biztosító idegrostokat is eltávolítjuk, majd ezután a szűk gyökércsatornákat tűszerű eszközökkel és baktériumokra – de sajnos saját szövetekre is – toxikus (mérgező, káros) kémiai öblítőszerrel tisztítjuk, tágítjuk. A gyökérkezelés egy vagy több ülésben is kivitelezhető. A kezelések számától függően vagy fertőtlenítő hatású ideiglenes pasztával, vagy végleges gyökértömő anyaggal hermetikusan zárjuk a csatornákat, majd a fog koronai része kerül restaurálásra, mellyel a szájüreg felőli újrafertőződés esélyét csökkentjük minimálisra.

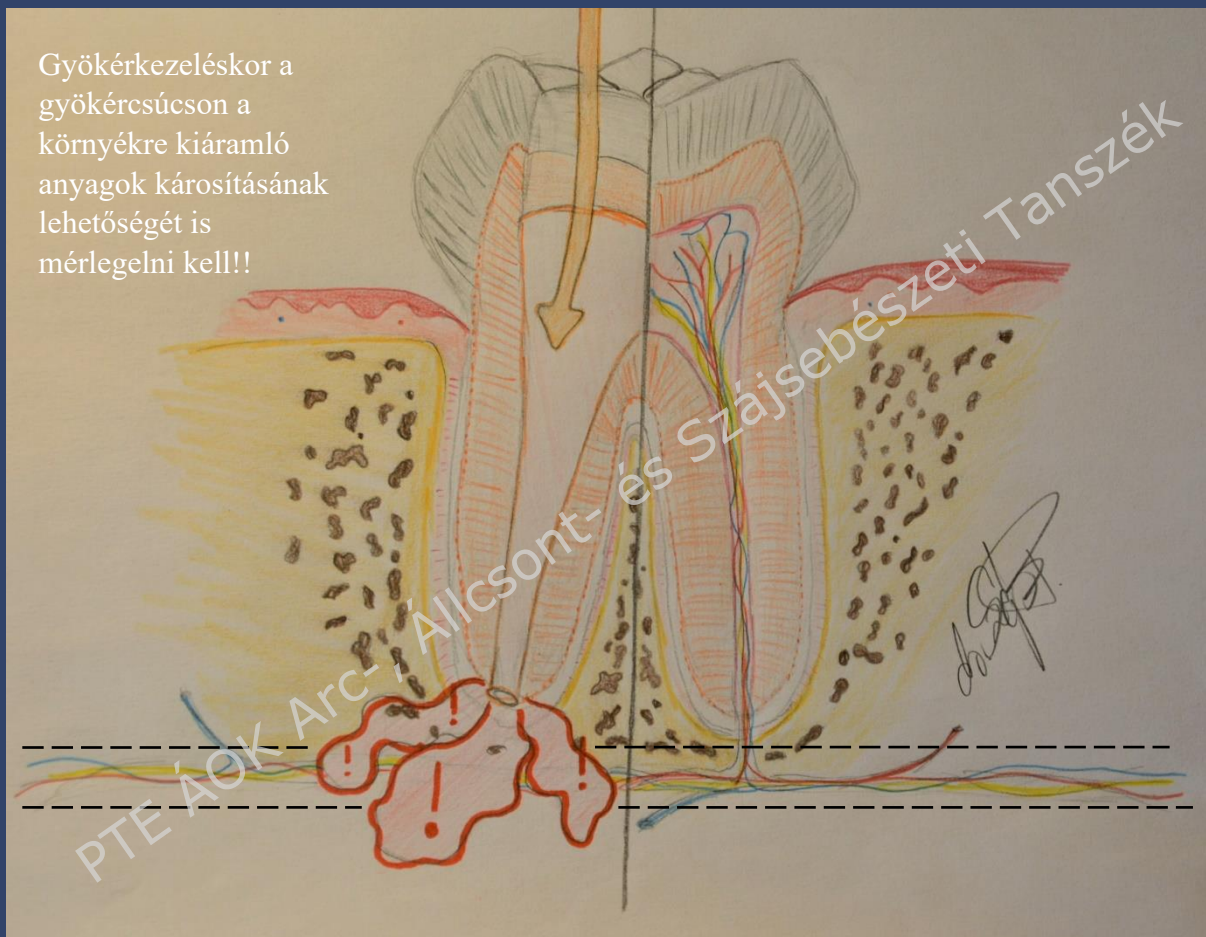
Ahogy azt a sematikus ábrán is láthatjuk a fog megnyitásával és a gyökércsatornák formálásával egy szűk összeköttetés alakul ki a szájüreg, a fog belvilága, valamint a gyökércsúcs körüli szövetek

között, melyen keresztül a kezelés során használt kémiai szerek és különböző összetételű gyökértömő-anyagok a gyökeret körülvevő szövetekbe juthatnak.

Az alsó állcsontban található fogak szoros kapcsolatban vannak a gyökerek alatt futó és azokat beidegző nagyobb ér-idegköteggel (latin nevén nervus alveolaris inferior), így nagyobb esély adódik a gyökérkezelés során szövődményként kialakuló idegsérülésre. A felső állcsontnál ez a veszély a beidegzés eltérő jellegéből adódóan nem áll fenn, legalábbis szakirodalomban közölt eset ennek ellenkezőjét nem bizonyítja.

Az alsó állcsont csontos falú idegcsatornájába jutó, gyökérkezelés során használt anyagok kétféle módon is képesek károsodást okozni. A csonttal körülvevett idegcsatornába préselődő anyag egyrészt nyomást gyakorol az ott lévő idegképletre, mely nem képes elmozdulni az erőhatás elől, így elzáródik az ideg hajszálvékony artériás ellátása, amely emiatt károsodást szenved. Másrészt a kezelés során használt kémiai szerek baktériumölő hatásuk mellett a saját szövetekre is toxikusak lehetnek, melyek az érzékeny idegszövet gyulladását és károsodását idézhetik elő. Ez zsibbadásban, érzéskiesésben nyilvánulhat meg a kezelt beteg számára.

Gyökérkezeléskor a gyökércsúcson a környékre kiáramló anyagok károsításának lehetőségét is mérlegelni kell!!

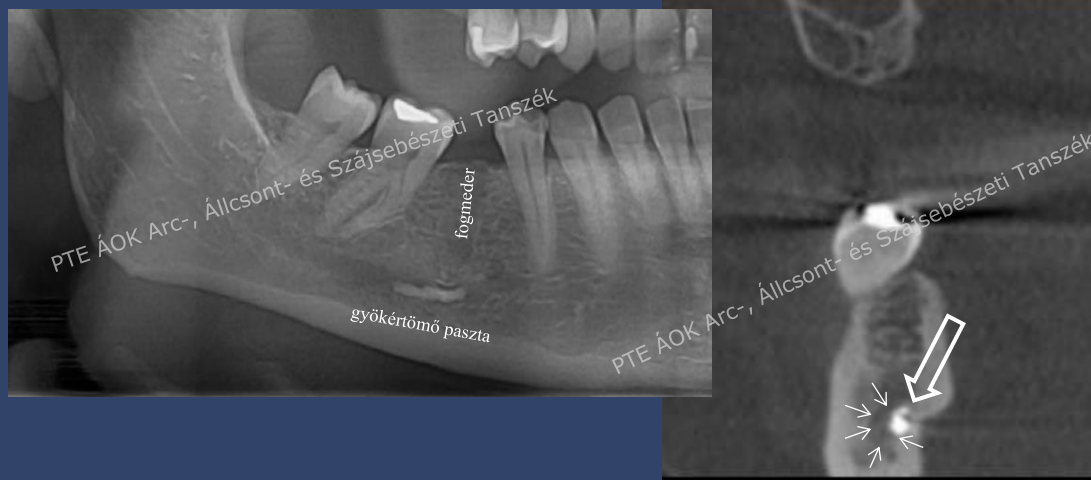


19

Hogyan ismerhető fel a gyökérkezelés komplikációjaként fellépő zsibbadás?

A nemzetközi szakirodalom és saját esetismertetésünk alapján, a páciens első panaszai már a végleges gyökértömés elkészítésekor jelentkezhetnek, ekkor hirtelen fájdalom léphet fel, amely az érzéstelenítő elmúlása után is tovább fennáll. Ezenfelül a fájdalomhoz társulhat a kezelt fog ráharapási és kopogtatási érzékenysége. Az érzéskiesés kialakulhat a beavatkozást követően azonnal, vagy az elkövetkezendő 0-24 órában is. A zsibbadás a beavatkozás oldalán érinti az alsó

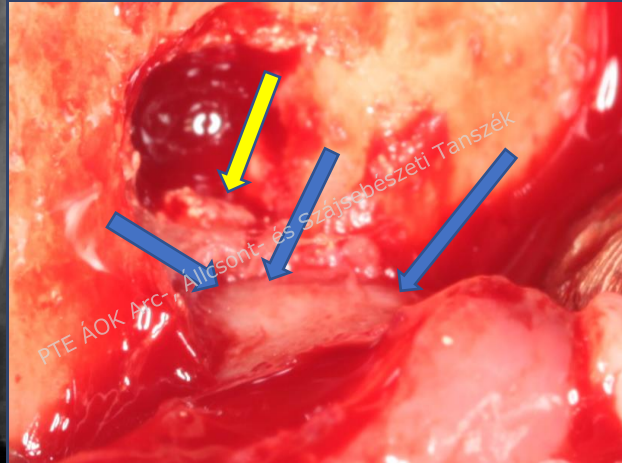
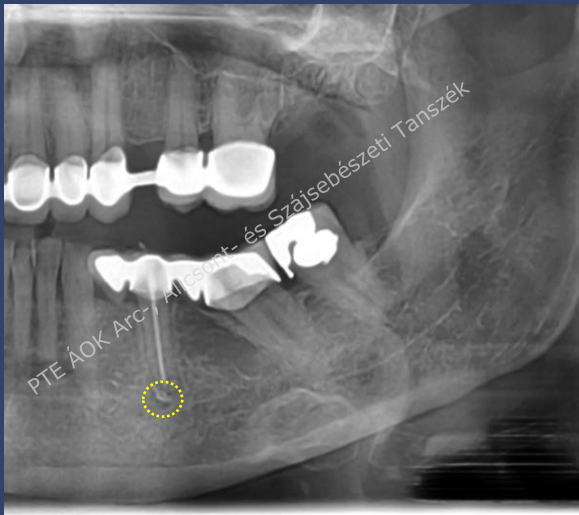
állcsonti részt, beleértve a fogakat és az orca felé néző fogínyt és az azonos oldali alsó ajkat. Ebben a témában publikált közlemények alapján legnagyobb eséllyel az első és a második alsó őrlőfogak esetén fordulhat elő a fent tárgyalt komplikáció. Ezeket követi a második kisőrlőfog, majd az alsó bölcsességfogak, és legkisebb eséllyel jelenik meg az alsó első kisőrlő fogak kezelése során. Fontos megemlíteni, hogy a korai felismerés és kezelés kulcsfontosságú annak érdekében, hogy a kialakult zsibbadás ne állandósuljon, csupán átmeneti kellemetlenség legyen (lásd kezelési stratégiák 6/1 fejezet).



A jobb alsó második kisíróló fog gyökértömése során a gyökértömő paszta kiáramlott a fog gyökércsúcsán és szerencsétlen módon az alsó ajkat érzően ellátó idegcsatornába jutott. Látható, hogy a csatorna előre és hátrafelé is vezette a pasztát, elhelyezkedésének megfelelően. A keresztmetszeti kép egyértelműen bizonyítja, hogy a paszta (nagy nyíl) a csontos csatorna (pici nyilak által jelölve) nyelv felőli oldalán foglalt helyet. A paszta eltávolítása sebészi kihívás, idegsérüléssel járhat, viszont, ha ott marad, a javulás esélye is csekély. Nehéz döntés!

Ezen alfejezet végén bemutatnánk egy esetet, ahol a beteg körzeti fogorvosánál a gyökérkezelés után, utolsó, gyökértömés lépése során észlelte, hogy hirtelen lezsibbad a féloldali alsó ajka, az állán a bőr és az alsó fogai. A fogorvos a hirtelen fellépő tünetek terápiájaként a hagyományos, gyógyszeres kezelési lehetőségeket választotta (B vitaminkomplex és gyulladáscsökkentő fájdalomcsillapítók) de mivel két hét alatt a teljes érzéketlenség egyáltalán nem múltott, nem változott, így betegét a klinikánkra utalta. Röntgenképalkotás segítségével kiderült, hogy az **alsó ajkat és a fogakat ellátó idegcsatorna** csontos csatornáját a gyökértöméshez használatos megkeményedő paszta -mivel az kiáramlott a fog

gyökércsúcsán a gyökér környékére- nyomás alá helyezte (sárga szaggatott kör a röntgenképen mutatja az elnyomott idegkilépést). Így, egy lágyrészekre és idegszállra kíméletesebb csontelvételi móddal (az ún. piezoelektromos preparációval) terveztük, hogy a fog gyökércsúcsát és a túltömött, paszta-aggregátumot sebészi úton, az idegfelszínről eltávolítjuk (sárga nyíl a műtégi képen mutatja a kiáramló túltömött és összeállt pasztát, kék nyilak az idegfelszín). Ennek eredményeként két héten belül fokozatosan átment az érzésminőség bizsergésbe, majd először rövidebb, majd egyre hosszabban időszakokra a normál érzet tért vissza, kezdetben felváltva a bizsergést, mígnem három héttel a beavatkozásunk után teljesen normális beidegzést láttunk és tapasztaltunk.



Felhasznált irodalom

Ahlgren FK, Johannessen AC, Hellem S: Displaced calcium hydroxide paste causing inferior alveolar nerve paraesthesia: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 96: 734-737.

Ahonen M, Tjäderhane LJ: Endodontic-related paresthesia: a case report and literature review. *J Endod.* 2011; 37: 1460-1464.

Fazekas Árpád (szerk.): *Megtartó fogászat és endodontia.* 2006, Semmelweis Kiadó, Bp.

González-Martín M, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL, Segura-Egea JJ. Inferior alveolar nerve paresthesia after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal. *J Endod.* 2010; 36: 1419-1421.

Köseoğlu BG, Tanrikulu S, Sübay RK, Sencer S: Anesthesia following overfilling of a root canal sealer into the mandibular canal: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101: 803-806.

Poveda R, Bagán JV, Fernández JM, Sanchis JM: Mental nerve paresthesia associated with endodontic paste within the mandibular canal: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102: e46-49.

Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Corbella S, Tsesis I: The Prognosis of Altered Sensation after Extrusion of Root Canal Filling Materials: A Systematic Review of the Literature. *J Endod.* 2016; 42: 873-879.

Scolozzi P, Lombardi T, Jaques B: Successful inferior alveolar nerve decompression for dysesthesia following endodontic treatment: report of 4 cases treated by mandibular sagittal osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 97: 625-631.

Stock CJ, Nehammer CF: *Gyakorlati endodontia.* 2006, Medicina Kiadó, Bp.

Szalma J, Soós B, Krajczár K, Lempel E: Piezosurgical Management of Sealer Extrusion Associated Mental Nerve Anesthesia: A Case Report. *Aust Endod J.* 2019; 45(2): 274-280. doi: 10.1111/aej.12316

5/3. Az implantációhoz köthető idegsérülések [Vajta L.]

Az elmúlt évtizedekben hiányzó fogak pótlására szolgáló fogászati implantátumok beültetése napjaink egyik leggyakoribb szájszabészeti beavatkozásává nőtte ki magát. Azonban a beültetett implantátumok számával egyenes arányban - mint bármely műtéti beavatkozás esetén - kialakulhatnak szövődmények. Ezek nagyobb része átmeneti és könnyen kezelhető, azonban egy esetleges idegsérülés komoly problémát okozhat a pácienseknek. A "legrettegettebb" az alsó állcsontban futó **alsó alveoláris ideg** sérülése, melynek részleges vagy teljes funkciókiesésével a beteg életminőségbeli változása következhet be. Így neheztettebbé válhat a beszéd, az étel- és ital fogyasztás, társas kapcsolatok fenntartása (csók), férfiaknál a mindennapos borotválkozás, hölgyeknél a smink felhelyezés. Továbbá az alsó ajak érzéstelenégéből fakadóan azon, harapási sebek és következményes fekélyek is kialakulhatnak. Mindezek pedig akár viselkedésbeli zavarokhoz is vezethetnek. Irodalmi adatok alapján ezen idegszál iatrogén (műtéttel összefüggő) sérülése a fogászati implantátumbeültetéshez köthetően 0% és 40 % között mozog, melyek nagyságrendileg egynegyede véglegesen meg is maradhat.

Az idegsérülés mértékétől függően a következményesen kialakuló érzéskvalitás-változás egyedi képet mutathat (zsibbadás, égő-csípő érzés, kellemetlen vagy fájdalomérzés, csökkent vagy fokozott érzékenység, akár teljes érzéstelenség). Az alsó alveoláris ideg sérülése, annak speciális helyzetéből is adódóan (részben zárt, csontos csatornában való lefutás) és a következményes beidegzési zavar létrejöhet direkt vagy indirekt módon (*lásd táblázat*). Mindezek

leegyszerűsítve az érzéstelenítéssel, az implantátum ágyának előkészítésével, annak behelyezésével és a sebészi kivitelezés minőségével állnak szoros kapcsolatban.

Továbbá az alsó alveoláris ideg sérülése létrejöhet bizonyos csontpótló beavatkozásoknál is (állkapocs felhágó szárából való csontblokk vétel, csontgyűjtő fúrók, csontkapatók használata, ideg áthelyezés, disztrakciók). A kezelőorvos feladata nemcsak a foghiány megoldása, hanem a szövődmények elhárítása is. Napjainkban rendelkezésre álló 3D CBCT képalkotó módszerekkel, megfelelő tervezéssel, szigorú műtéti protokollok használatával, rizikós esetben CT-sablon használatával minimálisra csökkenthető az idegsérülés. CBCT felvétel készítése összhangban a nemzetközi szakirodalommal jelenleg csak a panorámaröntgen alapján kiszűrt rizikópácienseknél ajánlott. Azonban önmagában a CBCT felvétel készítése és értékelése nem ad garanciát az idegsérülés 100%-os elkerülésére. Elmondható, hogy a páciens életét akár súlyosan korlátozó idegsérülés kezelésében is a legfontosabb a korai felismerés és diagnózis. A műtét közbeni és utáni rizikótényezők gyors, lehetőség szerint azonnali, a műtét utáni, de legkésőbb 30 órán belüli felismerése és az implantátum eltávolítása kulcsszerepet játszanak a sikeres kezelésében. Másodsorban ez a súlyossági foktól függően kiegészíthető nonszteroid gyulladáscsökkentők adagolásával, lokális és szájon át szedhető szteroid kezeléssel, antidepresszánsok, értágítók, diuretikumok szedésével és akár pszichológus bevonásával is.

Jótékony hatással bír továbbá a B vitaminkomplex és a lágylézer terápia is. A késői felismerés pedig az idegsérülés

következményeinek “rosszabbodását” és annak véglegessé válását okozhatja.

A kezelési stratégiákat később részletezzük (6/1 fejezet).



Minden tekintetben rosszul pozícionált implantátum, mely áttöri az alsó alveoláris idegcsontos csatornájának felső falát, következményes zsibbadás érzést okozva. A csavar ajánlott eltávolítása nem történt meg sajnos az ajánlott 30-36 órán belül!

Általános rizikótényezők	<ul style="list-style-type: none"> - Páciens túlzott elvárása és pressziója az orvos irányába - Korábban is fennálló megváltozott érzéskvalitás a beidegzési területen - Anatómiai variációk és elégtelen vagy nem kellő mélységű radiológiai diagnosztika - Idős páciens - Női páciens - Implantátum helyének nem megfelelő meghatározása (tervezési hiba)
Műtét közbeni rizikótényezők	<ul style="list-style-type: none"> - Érzéstelenítő szer sejtkárosító hatása, illetve maga a folyadék által okozott kompresszió és következményes vérellátási zavar - Érzéstelenítéshez használt tű okozta direkt (idegszál megsértése) és/vagy indirekt sérülés (hematóma és következményes heg képződés okozta kompresszió és vérellátási zavar) - Ismételt érzéstelenítő adás - Állcsont külső vagy belső oldalának és csonthártyájának sérülése az implantátum vagy a fészekfúró által (buccalis vagy lingualis ideg sérülése) - Az idegcsatorna csontos falának megsértése vagy az idegszál direkt sérülése a fészekfúrók vagy az implantátum által direkt vagy indirekt módon (hematóma és/vagy ödéma okozta kompresszió és vérellátási zavar) - Vérzés az implantátum furatából - A fészekfúrás során képződött csontforgács diszlokációja az implantátum által az idegcsatornába - Fészekfúró megcsúsúzása, a tervezettnél hosszabb vagy szélesebb implantátum behelyezése - A fészekfúróra kifejtett túlzott nyomás (az idegcsatornát körülvevő csont nem képes ennek ellenállni és benyomódik vagy beszakad) - Fészekfúró nem kielégítő hűtése az implantátum ágának kialakítása során ("hősokk" okozta idegszál degeneráció) - Nem megfelelő sebészi technika (mentális ideg instrumentális sértése a metszés, lebonyolítás, varrás során) - Általában a csontpótoló műtési terület zárásakor a csonthártya átvágása a sebszélek feszülésmentes illeszkedése érdekében
Műtét utáni rizikótényezők	<ul style="list-style-type: none"> - A műtét közbeni és utána is időlegesen (hematóma, vérellátási zavar, ödéma) vagy véglegesen fentálló (implantátum okozta direkt vagy a csontot érő indirekt kompresszió, csontforgács) tényezők - Implantátum beültetést követő csontban fellépő gyulladás (fertőzőes szövődmény) - Lágyszövetek ödémája miatti mentális ideg kompressziója - Műtét közbeni hőterhelés okozta gyulladásos szövődmény - Sérülés súlyossága - A műtét, a sérülést feltáró diagnózis és a kezelés között eltelt idő

Az implantációhoz köthető beidegzési zavarok, Shavit és mtsai illetve Juodzbalys és mtsai után.

Felhasznált irodalom

Du Toit J, Gluckman H, Gamil R, Renton T. Implant Injury Case Series and Review of the Literature Part 1: Inferior Alveolar Nerve Injury. *J Oral Implantol.* 2015; 41(4): e144-151.

Renton T, Yilmaz Z. Managing iatrogenic trigeminal nerve injury: a case series and review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41: 629–637.

Shavit I, Juodzbaly G. Inferior alveolar nerve injuries following implant placement - importance of early diagnosis and treatment: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res* 2014; 5(4): e2.

Vázquez-Delgado E, Viaplana-Gutiérrez M, Figueiredo R, Renton T, Gay-Escoda C, Valmaseda-Castellón E. Prevalence of neuropathic pain and sensory alterations after dental implant placement in a university-based oral surgery department: A retrospective cohort study. *Gerodontology.* 2018; 35(2): 117-122.



5/4. A beékelt, elő nem tört fogak sebészetéhez köthető idegsérülések [Szalma J.]

Alsó bölcsességfogak

Az elő nem törő bölcsességfogak eltávolítása az egyik leggyakoribb ambuláns szájsebészeti beavatkozás. A lakosság több mint 1/4-ének problémája van az élete során a bölcsességfogával. Az USA-ban évente körülbelül 10 millió bölcsességfogot távolítanak el, amelynek összköltsége eléri a 3 milliárd USD-t. Ez a műtét azonban több komplikációval is járhat. Némelyikük ideiglenes és könnyen kezelhető (pl.: duzzanat, szájnýtási korlátozottság, sebgyulladás), de néhány fájdalmas vagy komoly következményekkel jár (pl.: állkapocstörés) vagy maradandó is lehet (pl.: beidegzési zavar idegsérülés után).

A bölcsességfogak ellátásához társulóan az **alsó ajkat és az alsó fogakat beidegző ideg** [4-84/1000] (n.alv.inf.), az azonos oldali **nyelv-felet beidegző ideg** [10-130/1000] (n. lingualis) és a **pofa-nyálkahártya belső oldalát beidegző ideg** [1-10/1000] (n. buccalis) zavarait is láthatjuk. Szögletes zárójelben tüntettük fel a szakirodalomban fellelhető, ezer bölcsességfog-műtetre eső előfordulási gyakoriságokat. Ezen gyakoriságokból elsöre szembetűnő, hogy széles tartományt említenek. A nagyobb számok általában a regenerálódó, átmeneti beidegzési zavart jelentik. **A maradandó, végleges beidegzési zavarról akkor beszélünk, ha a normál beidegzés kb. egy év időtartamig sem tér vissza.** Ilyen jellegű idegsérülésre az esély kb. 1-4 eset az 1000 műtéti bölcsességfog-eltávolításra vonatkozóan.

Az idegsérülések mechanizmusa

Az **alsó ajkat ellátó ideg** sérülése bölcsességfogműtét közben több esemény miatt is létrejöhet. A fog emelőzésekor, mind a megtámasztás során (ún. fix pont kiválasztása) mind az emelt fog vagy gyökér által okozva közvetlen és áttételesen is elszenvedhet az ideg nyomóerőt (pl.: a csontos csatorna beroppanásával, akár szilánk képződéssel), de okozhatjuk a sérülést a fog melletti csontelvételekhez szükséges fúrásakor, fúróinkkal is. Műtét utáni sebfertőzés szintén előidézhet az ideghüvelyben gyulladást és azzal funkcionális zavart, viszont itt műtét után az érzéstelenítő hatása elmúlik, majd napokkal később jelentkezik a „zsibbadás”, érzéskiesés.

Amennyiben fúrók helyett az ún. piezoelektromos csontelvételek alkalmazunk, akkor a csontot preparáló „piezo-végződésel” valóban csökkenthető a lágyszövetek (köztük az idegszál) mechanikus traumája, ám ezen piezoelektromos csontelvételek kapcsán a szakirodalom ismeri a hőhatáson alapuló károsítást, mely a fúrók hőhatásainál akár 5-6-szor is jelentősebbek lehetnek (fúrókkal ellentétben egyértelműen károsító mértéket is ölthet)!

A **nyelvfelet** és a **pofa-nyálkahártyát ellátó idegek** sérülése leggyakrabban szikepengével történik a lágyszövetek műtétkor elkerülhetetlen vágásainál, vagy néha a „megugró” fúrók lágyszövet-roncsolásakor, illetve nagyon ritkán élesre törő csontszilánkok által. Meg kell említeni, hogy nagyon ritkán teljesen rendellenes ideglefutások is

előfordulhatnak (ún. „hosszú bukkális ideg” vagy „magas lefutású nyelvet beidegző ideg”) melyeknél a leggondosabb műtétechnika is a sérülési lehetőséget hordozza magában. Ezen sérülések elkerülését a diplomához szükséges képzésben és a szakorvosképzésekben is rutinszerűen oktatjuk, de természetesen és sajnálatosan még így is előfordulnak.

Az idegsérülések megjelenése és prognózisa

Az idegsérülések nagyon sok érzésminőségben jelentkezhetnek (lásd 4/1. fejezet). A teljes érzéketlenségtől, a részleges kiesés *bizsergő érzésén* át, a nehezen csillapítható *neuropáthiás fájdalomig* sokféle zavarral találkozunk. Az átmeneti beidegzési zavaroknál nem ritka, hogy a műtét után pár napig, de akár varratszedésig is (ez általában a 7. nap) teljes érzéketlenséget látunk, ami jó eséllyel átmegy azután *bizsergő* (hangyamászás jellegű) érzésbe és utána átlagosan 2-8 hét után tér vissza a normál beidegzés. A 3. hónapig még nagyon sok esetben tér vissza a beidegzés tapasztalataink szerint, az első félévben még pár esetben azért látjuk, majd kb. a 8-9. hónapoktól egyre ritkábban. Az első év végéhez közelítően visszatérő beidegzés- tapasztalataink szerint igazi ritkaságszámba megy. Betegeink számára mindig biztató jelnek mondjuk, ha a műtétet követő pár hétben az érzésminőségben változás történik.

Az idegsérülések előrejelzése, „jóslása”

Jelen szakmai környezetünkben bölcsességfogat műtétileg eltávolítani, azt megelőző képalkotó eljárás nélkül nem ajánlott. A bölcsességfogakhoz köthető idegsérülések előrejelzéséről amúgy szinte csak az **alsó ajkat beidegző ideg** esetében beszélhetünk, mivel ezen idegszál az állkapocsban

csontos csatornában fut. Ezen csontos csatorna és a bölcsességfogak közelségét akár kétdimenziós (pl.: panorámaröntgen) akár háromdimenziós (pl.: CT, CBCT) röntgenképalkotókkal is láthatjuk, vizsgálhatjuk. A megítélésre a nem invazív mágnesrezonanciás vizsgálat (MRI) is alkalmas lehet, de sajnos hazánkban ez a hosszas előjegyzések miatt nem jellemző.

A panorámaröntgeneken ún. specifikus rizikójeleket keresnek a fogat ellátó szakemberek. Ezen kockázati jelek értékelése a fogorvosképzésben és későbbiekben a szakorvosképzésben is a tananyag részévé vált az elmúlt 5-10 évben. A kockázati jelekről tudni kell, hogy sokkal inkább képesek a rizikómentes esetet megtalálni, mint a kockázatos eseteket kiszűrni. Másképp fogalmazva, a kockázati jelek (akár halmozódó) meglétekor sem biztos, hogy lesz idegsérülés, viszont az ellátó orvos nagyobb eséllyel képes a helyzetet műtét előtt megítélni. Egy ún. **esélyhányadost** is lehet akár mondani (sportnyelven odds-ot), azaz, hányszorosára nő az idegsérülés esélye bizonyos kockázati jelek jelenléte vagy kombinációja esetén, ami után viszont **a beteg is más, megalapozottabb döntést hozhat.** *Véleményünk szerint a fogorvos/szájsebész ne hozzon döntést a beteg bölcsességfogáról, viszont minden információt adjon meg, ami a beteg meggyőződésén alapuló döntését lebetővé teszi.*

Kiterjedt, szakirodalmat elemző vizsgálatok eredményei alapján, nagyon fontos megemlítenünk, hogy **a legjobb háromdimenziós diagnosztikák (CBCT) megjelenése sem hozta az idegsérülések előfordulásának csökkenését a praxisokban!** Hiába látjuk még pontosabban a fog és az idegszál

csontos csatornájának szituációját, ha továbbra is fogeltávolítást végzünk, csak nagyon ritkán leszünk képesek műtét közben az idegsérülést kivédeni!

Szintén hangsúlyoznunk kell, hogy a nemzetközi szakirodalom a mai napig sem rendelkezik egységesen elfogadott és alkalmazott utasítás-rendszerrel, hogy mikor kell a nagyobb sugárterheléssel járó 3D képalkotást végeznünk! Az automatikusan elrendelt 3D diagnosztika ugyanakkor szigorúan ellenjavallt a nemzetközi irányelvekben is!

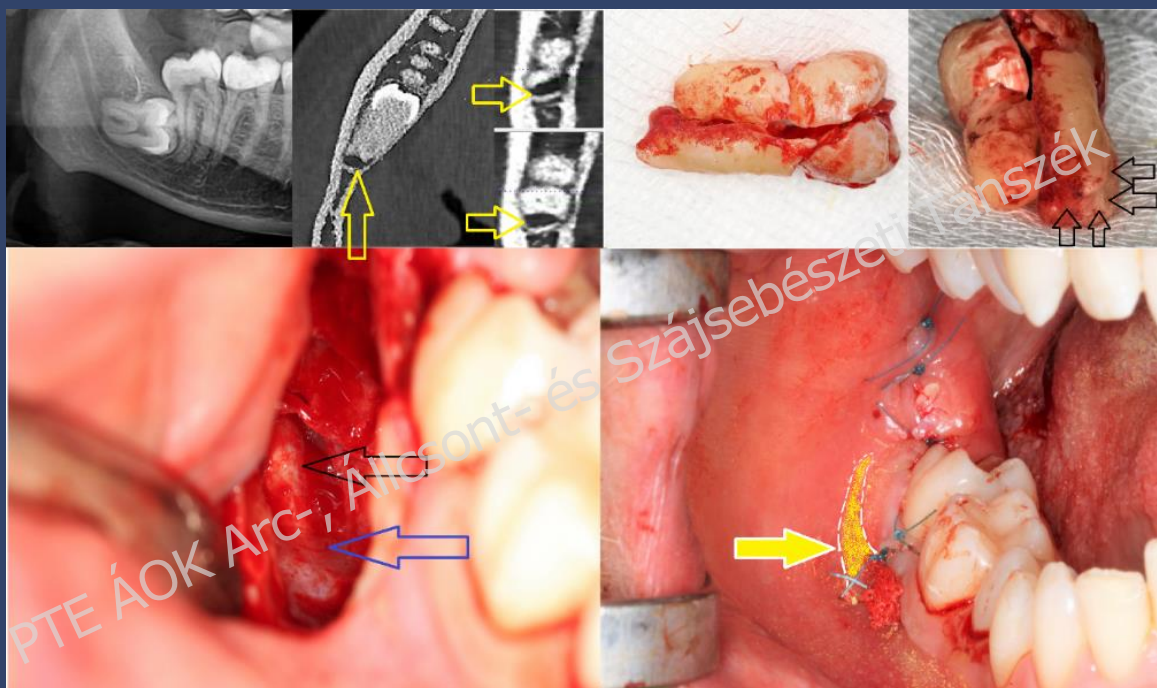
Akkor most fogeltávolítás vagy sem?

A teljes fogeltávolítás mellett szerencsére több alternatív sebészi megoldás is napvilágot látott. Az egyik ilyen például a **koronektómia**. Ekkor a bölcsességfog gyökerét, mely ugye közvetlen kapcsolatban van az idegszállal, nem akarjuk eltávolítani. Csak és kizárólag a fog koronai, felső részét távolítjuk el! Ekkor nincs szükség gyökérkezelésre, csontpótlásra sem, sebzés után a gyökér legtöbbször csontos fedéssel gyógyul. A műtétet követő rövidtávú szövődmények nem gyakoribbak, mint a teljes bölcsességfog-eltávolításé és átlagosan mindössze 5 esetben a 100-ból szükséges későbbi műtéttel az ún. idegszáltól elvándorló, szájüregben előbukkanó és

panaszokat is okozó gyökeret eltávolítani. Fontos megjegyezni, hogy ezen beavatkozásra, tekintettel technika-érzékenységre, jelenleg csak az egyetemi klinikák szájsebészei kapnak a közeljövőben állami (NEAK) finanszírozást!

Másik megoldásként szoktuk alkalmazni, az ún. **fogszabályozós eszközökkel és erőssel kivitelezett lassú fogeltávolítást**. Ehhez szükséges egy feltáró műtét, amikor a bölcsességfogra ragasztunk egy „retenciós elemet” és hozzákötve pl.: egy rugót és ezután a sebzését követően a rugó által a fogszabályozóhoz kötött az erőhatás lassan, hónapok alatt emeli ki a fogat a medréből. Gyulladások és nyálkahártya irritációk kísérhetik és sokszor a felső bölcsességfogat is el kell távolítanunk, hogy az eszközöknek és az előbukkanó alsó fognak helyet adjunk, illetve probléma lehet az ún. ankilotikus rögzülő fog. Ilyenkor a fog mozgítása semmilyen erőhatásokkal nem lehetséges, a fog tartószerkezetének módosulása miatt.

Két konkrét eseten keresztül szeretnénk bemutatni (*lásd alább*) mit is jelent az idegsérülés szempontjából kockázatos műtét, illetve, hogy néz ki, amikor koronektómiával oldjuk meg az esetet.



Első esetünknel a panorámaröntgenen idegsérülési jelek halmozódását láttuk (bal fent az első kép), mely miatt CBCT felvételt is készítettünk (bal fentről a második kép). Az üres sárga nyilak a 3-D felvétel különböző nézetein a foggyökér és az idegszál közvetlen kapcsolatát mutatják. A fogat szándékosan négy részre vágtuk, hogy az eltávolításánál az ideg kevésbé nyomódhasson meg. Az üres fekete nyilak az ideg lefutását és elhelyezkedését mutatják, melynél a fogon kicsi behúzóadás is alakult erre a „célra”. A műtét közben készült fotó bizonyítja, hogy az idegszál a csontos csatornájától szabadon, fedetlenül és sértetlenül halad (fekete nyíl) illetve jól látható, hogy újra eltűnik a csontos csatornájában (kék nyílnál). Az utolsó képen látható a sebzárás, melyhez mi minden ilyen esetben ún. drénezést alkalmazunk. Így a sebváladékot a seben kívülre vezethetjük (tömött sárga nyíl mutatja az elképzelt fekvését a csíknak odabent), ugyanis a feszülő sebben keletkezett felgyülemlett vér és sebváladék nyomása káros lehet a „csupaszon” idegszálra. Évtizedes tapasztalataink alapján amikor az idegszál „csupaszon” láthatóvá válik, az kb. az esetek 8-10%-ában jár valós érzéskieséssel, ami rendszerint heteken belül múlik, de sajnos nagyon ritkán maradandó is lehet!



Koronektómia során a fog koronáját távolítjuk csak el. A fog gyökereit megmozdítás nélkül, felszínét lesimítva bent hagyjuk. A módszer a világirodalomban is ismert, elismert, nem „sufnituning” megoldás! Ugyanakkor kérjük hagyatkozzon a szájsebész szakorvosára, mert ő pontosan tudja, hogy csak milyen esetekben és milyen módon szabad ezt végezni!

Egyéb elő nem tört fogak sebészete

Természetesen előtörést nem mutató, ún. állcsontokba beékelts helyzet bármely fog esetében előfordulhat. Leggyakrabban a felső szemfogak, alsó és felső kisőrlő fogaknál látjuk még. Idegsérüléseket az alsó állcsontból eltávolított

kisőrlőknél, rágófogaknál tapasztalhatunk, az **alsó ajkat ellátó ideg** sérülése okán. Az idegsérülések előfordulása viszont nagyon változatos, betegről betegre változik, nagyon sokszor egyedi elbírálást, diagnosztikát és ellátást igényelnek.

30



A számfeletti fogakat (betegnek pluszban szemfoga és két kisőrlő foga is nőtt, melyek beékelődtek) az alsó ajkat érzően beidegző idegszál közvetlen közeléből kellett eltávolítanunk. A fogak darabolása szándékos lépés, így kisebb csontelvétellel, kisebb csontos „ablakból” dolgozhattunk.

Felhasznált irodalom

Araujo GTT, Peralta-Mamani M, Silva AFMD, Rubira CMF, Honório HM, Rubira-Bullen IRF. Influence of cone beam computed tomography versus panoramic radiography on the surgical technique of third molar removal: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(10):1340-1347. doi: 10.1016/j.ijom.2019.04.003.

Clé-Ovejero A, Sánchez-Torres A, Camps-Font O, Gay-Escoda C, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E. Does 3-dimensional imaging of the third molar reduce the risk of experiencing inferior alveolar nerve injury owing to extraction? A meta-analysis. *J Am Dent Assoc.* 2017; 148: 575-583.

Matzen LH, Berkhout E. Cone beam CT imaging of the mandibular third molar: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol.* 2019 Mar 5; 20190039. doi: 10.1259/dmfr.20190039.

Petersen LB, Olsen KR, Matzen LH, Vaeth M, Wenzel A. Economic and health implications of routine CBCT examination before surgical removal of the mandibular third molar in the Danish population. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44: 20140406.

Su N, van Wijk A, Berkhout E, Sanderink G, De Lange J, Wang H, van der Heijden GJMG. Predictive Value of Panoramic Radiography for Injury of Inferior Alveolar Nerve After Mandibular Third Molar Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75: 663-679.

Szalma J, Bata Zs, Lempel E, Jeges S, Olasz L: Quantitative pixel gray measurement of the “high-risk” sign, darkening of third molar roots: a pilot study. *Dentomaxillofac Rad* 2013; 42: 20130160. doi:10.1259/dmfr.20130160

Szalma J, Lempel E, Csuta T, Bártfai D, Jeges S, Olasz L: A panorámaröntgen szerepe a nervus alveolaris inferior sérülések várható megítélésében alsó bölcsességfogak eltávolítása előtt. A gyökérgörbület és a gyökércsúcs- canalis mandibulae átfedésének hatása a rizikóbecslésre. *Fogorv Szle.* 2010; 103: 43-48.

Szalma J, Lempel E, Csuta T, Vajta L, Jeges S, Olasz L: A jellegzetes panorámaröntgen jelek szerepe a nervus alveolaris inferior sérülések várható megítélésében alsó bölcsességfogak eltávolításakor. *Fogorv Szle.* 2011; 104: 27–33.

Szalma J, Lempel E, Jeges S, Olasz L: Darkening of Third Molar Roots: Panoramic Radiographic Associations with Inferior Alveolar Nerve Exposure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69: 1544-1549.

Szalma J, Lempel E, Jeges S, Olasz L: Digital versus conventional panoramic radiography in predicting inferior alveolar nerve injury after mandibular third molar removal. *J Craniofac Surg.* 2012; 23: e155-e158. doi: 10.1097/SCS.0b013e31824cdca8

Szalma J, Lempel E, Jeges S, Szabó G, Olasz L: The Prognostic Value of Panoramic Radiography of Inferior Alveolar Nerve Damage after Mandibular Third Molar Removal. Retrospective study of 400 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 294-302.

Szalma J, Vajta L, Lempel E, Jeges S, Olasz L: Darkening of Third Molar Roots on Panoramic Radiographs: Is it really predominantly Thinning of the Lingual Cortex? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 43: 483-488. doi: 10.1016/j.ijom.2012.06.018

Szalma J, Lempel E: A nervus alveolaris inferior védelmében: Alsó bölcsességfogak coronectomiája. Irodalmi áttekintés. *Orv Hetil* 2017; 158(45): 1787-1793. doi: 10.1556/650.2017.30913

Szalma J, Lovász BV, Lempel E, Maróti P: Three-dimensionally printed individual drill sleeve for depth-controlled sections in third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2019; 77(4): 704.e1-704.e7.

Szalma J, Soós B: Coronectomy of third molars: concerns, when the roots of teeth surround the inferior alveolar neurovascular bundle. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2019; 57(10): 1165-1166. doi: 10.1016/j.bjoms.2019.08.014

Szalma J, Vajta L, Lovász BV, Kiss C, Soós B, Lempel E: Identification of specific panoramic high-risk signs in impacted third molar cases in which cone beam computed tomography changes the treatment decision. *J Oral Maxillofac Surg* 2020.03.19. [Epub] doi: 10.1016/j.joms.2020.03.012

Szalma J, Vajta L, Olasz L, Lempel E: Tooth sectioning for coronectomy: How to perform? *Clin Oral Investig* 2019; 23(2): 519-527. doi: 10.1007/s00784-018-2466-2



5/5. Egyéb szájsebészeti beavatkozásokhoz köthető idegsérülések [Katona K., Soós B. és Manesh M.E.]

33

Az egyéb sérülések kategóriájában kell megemlítenünk pár invazív műtéti beavatkozást, melyek során szintén láthatunk idegsérüléseket.

Az egyik a szájfenen végzett beavatkozások csoportjába tartozik. Akár gyulladás miatti tályogmegnyitásról, akár nyálkó vagy nyálmirigy eltávolításról, akár lágyszisztéma (pl.: ranula, dermoid ciszta) kezeléséről van szó, előfordulhat a **nyelv féloldalának elülső 2/3-át érzően beidegző idegszál** károsodása.

Az alsó állkapocs oldalsó fogainak külső oldalán végzett tályogmegnyitásoknál is különös figyelmet

kell fordítani a metszésünk mélységére, irányára, mert itt az **alsó ajkat ellátó idegszál** károsodhat.

Az alsó ajak belső nyálkahártya felszínén végzett jóindulatú daganateltávolítások, vagy autoimmun kórképek ún. kisnyálmirigy biopsziái (mintavételei) során sajnos sokszor elkerülhetetlen az alsó ajakban seprű-szerűen szétágazó **idegfonat** hálózatának sérülése.

Ugyanígy amikor állcsonttöréseknél éles csontszélek képződnek, vagy a törött csontok nagy elmozdulásával jár, előfordul, hogy beidegzési zavar is kíséri a csonttöréseket.



A kisnyálmirigy-biopszia során az alsó ajak metszésével nyerhetünk mirigyeket a kötőszövet rétegéből. Sajnos az alsó ajkat ellátó idegfonat sérülése nehezen elkerülhető.

Felhasznált irodalom

Katona K, Elekes E, Farkas N, Kneif M, Sütő G, Tornóczy T. Image analysis of fatty infiltration in labial salivary gland biopsies: extent and its correlation to age, obesity and diabetes. *J Oral Pathol Med.* 2017; 46 (7): 537-542. doi: 10.1111/jop.12512.

Katona K, Farkas N, Sütő G, Tornóczy T. Adipose tissue infiltration in minor salivary glands of patients with Sjögren's syndrome: Lack of significant correlation with the disease. An image analysis of 174 cases. *Autoimmunity.* 2017; 50(4): 199-201. doi: 10.1080/08916934.2017.1316381.

34

Katona K, Farkas N, Kneif M, Sütő G, Berki T, Balatonyi B, Tornóczy T. Image analysis of fibrosis in labial salivary glands of patients with systemic autoimmune diseases. Close correlation of lobular fibrosis to seropositive rheumatoid arthritis and increased anti-CCP and RF titres in the serum. *Pathology.* 2018; 50(4): 418-425. doi: 10.1016/j.pathol.2017.12.339.

Soós B, Janovics K, Tóth Á, Di Nardo MD, Szalma J. Association Between Third Molar Impaction Status and Angle or Condylar Fractures of the Mandible: A Retrospective Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020 Mar 6. [Epub] doi: 10.1016/j.joms.2020.02.005.



6/1. Az idegsérülések esetén javasolható stratégiák [Szalma J.]

35

Ha önnél valamely korábbi alfejezetekben részletezett idegsérülés hatása lépne fel, mihamarabb keresse fel kezelőorvosát, mert elképzelhető, hogy a késlekedés nélkül megkezdett bizonyos gyógyszeres és az esetleges ártalmat eltávolító terápiával az idegi regenerálódás esélyeit növelhetjük.

Bölcsességfogak: előnyös lehet bizonyos esetekben azonnali adagolással;

- szteroidok (prednisolon 5 nap alatt csökkenő adagolásban (50/40/30/20/10 mg)
- nonszteroid gyulladáscsökkentők (pl.: aszpirin vagy ibuprofen 400-600mg x 3/nap) csökkenteni bármely ideghez köthető gyulladós folyamatot
- emellett B 12 vitaminkomplex segíthet csökkenteni az idegsérülést.

Amennyiben gyökérfragmentum látható a műtét utáni röntgenen és idegsérülés jelentkezett, az eredeti műtétet követő első 14 napon belül elképzelhető, hogy a bent maradt gyökérdarab eltávolítása célszerű.

Implantátumok: amennyiben az alsó állkapocs oldalsó területeire kapott implantátumot és a beavatkozást követő 6 órával még mindig zsibbadást vagy érzéketlenséget érez;

- az implantátumcsavar eltávolítását 36 órán belül javasolt megtenni, ezért azonnal jelentkezzen kezelőorvosánál!

- szteroidok (prednisolon 5 nap alatt csökkenő adagolásban (50/40/30/20/10 mg)
- nonszteroid gyulladáscsökkentők (pl.: aszpirin vagy ibuprofen 400-600mg x 3/nap) csökkenteni bármely ideghez köthető gyulladós folyamatot
- emellett B 12 vitaminkomplex segíthet csökkenteni az idegsérülést
- 4 nap eltelte után a csavar eltávolításával jelentős változást már nem várhatunk
- amennyiben fájdalmas érzésminőség lép fel, meggondolandó pregabalin vagy nortriptilin gyógyszerkészítmények adagolása. Ezen gyógyszerek a hiperaktív vagy túlérzékeny idegek kezelésére szolgálnak, de mellékhatásaik miatt nem javasolható minden betegnek.

Érzéstelenítő injekcióhoz társuló

idegsérülések:

- nonszteroid gyulladáscsökkentők (pl.: aszpirin vagy ibuprofen 400-600mg x 3/nap) csökkenteni bármely ideghez köthető gyulladós folyamatot
- emellett B 12 vitaminkomplex és folsav (=B 9) segíthet csökkenteni és regenerálni az idegsérülést
- amennyiben fájdalmas érzésminőség lép fel, meggondolandó pregabalin vagy nortriptilin gyógyszerkészítmények adagolása. Ezen gyógyszerek a hiperaktív vagy túlérzékeny

idegek kezelésére szolgálnak, de mellékhatásaik miatt nem javasolható minden betegnek.

- műtéti eljárással nem segíthetjük az idegi regenerációt.

Gyökérkezeléshez társuló idegsérülések:

amennyiben gyökértömés közben vagy után alakul ki az érzéskiesés megfontolandóak a következők;

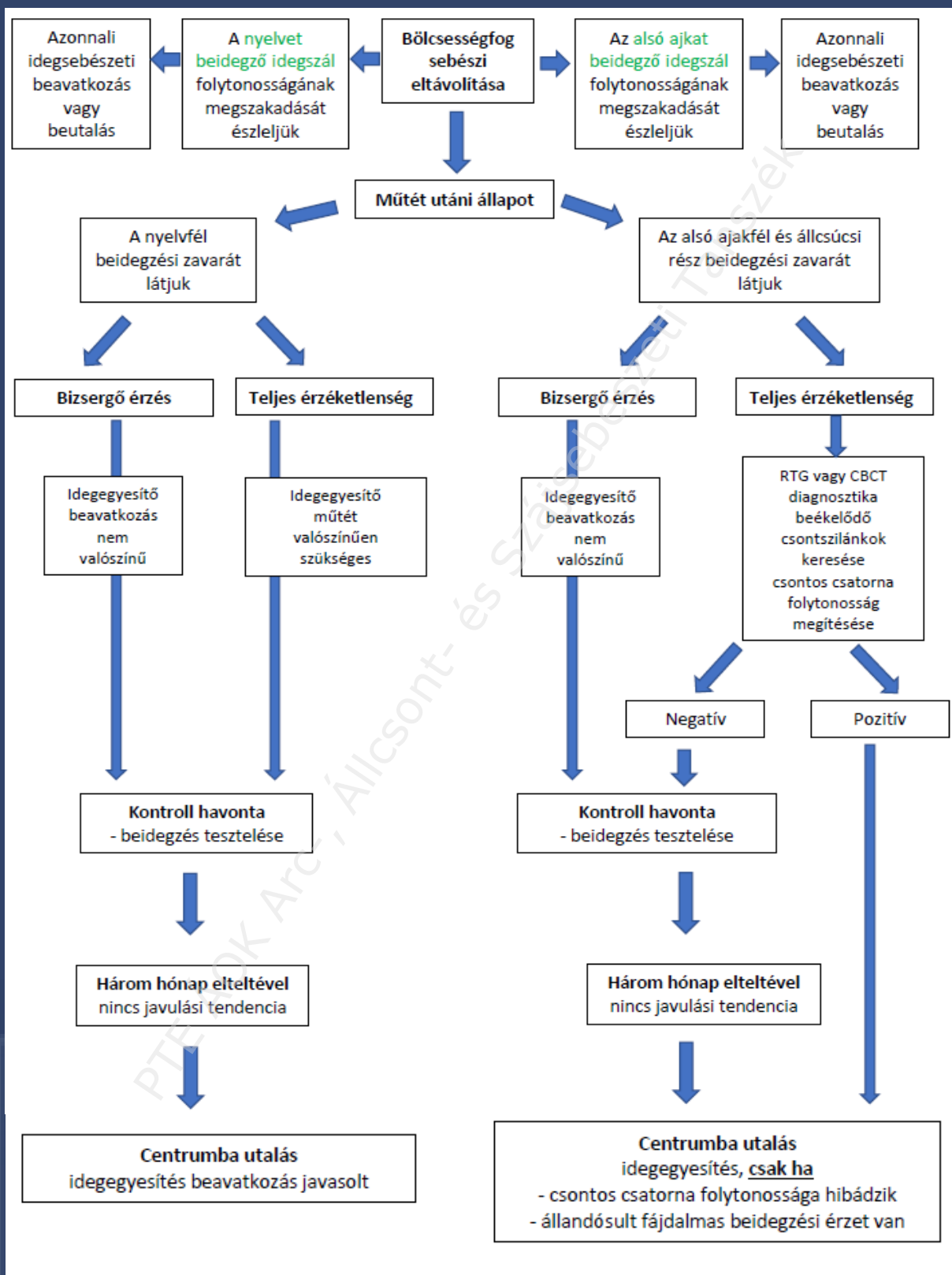
- szteroidok (prednisolon 5 nap alatt csökkenő adagolásban (50/40/30/20/10 mg)
- nonszteroid gyulladáscsökkentők (pl.: aspirin vagy ibuprofen 400-600mg x 3/nap) csökkenteni bármely ideghez köthető gyulladós folyamatot
- emellett B 12 vitaminkomplex segíthet csökkenteni az idegsérülést
- 24 órán belül a gyökértömés vagy - amennyiben jelentős gyökértömő paszta

áramlott ki a fog gyökércsúcsán- a fog eltávolítása

- 4 nap eltelte után a gyökértömés és a fog eltávolításával jelentős változást már nem nagyon várhatunk, ezért az idegszál nyomását mihamarabb célszerű műtéti úton is megszüntetni
- amennyiben fájdalmas érzésminőség lép fel, meggondolandó pregabalín vagy nortriptilin gyógyszerkészítmények adagolása. Ezen gyógyszerek a hiperaktív vagy túlérzékeny idegek kezelésére szolgálnak, de mellékhatásaik miatt nem javasolható minden betegnek.

Alsó bölcsességfogak eltávolításához kötődő **nyelvet beidegző idegszál** és az **alsó ajkat beidegző idegszál** sérülésére kiváló ajánlást dolgoztak ki *Loesber és mtsai (lásd következő oldal)*.





Felhasznált irodalom

<http://trigeminalnerve.org.uk/>

Loescher AR, Smith KG, Robinson PP: Nerve Damage and Third Molar Removal. Dent Update 2003; 30: 375–382.

6/2. A nem műtéti, konzervatív kezelési lehetőségek [Kiss Cs.]

Az idegsérülések gyógyításához rengeteg vizsgálati eredménnyel találkozhatunk a szakirodalomban, melyek egy része állatkísérletekből származik, más része humán (beteg) vizsgálatokon alapul.

Állatkísérletek: Perifériás idegsérülés esetén a disztális axonon (a sérüléstől a beidegzett testrész közötti részén) degeneráció alakul ki, amit egy nagyon lassú regeneráció követ. Másodlagosan izom beidegzési zavar is lehet az érintett területen, ami izomatrófiát (sorvadást) is eredményezhet.

- **Elektrostimuláció:** neurobiológiai hatásokat eredményez, ami csökkenti a fájdalmat a fej, beleértve az arc területén és visszatérő funkciókat eredményez a gerincsérüléseknél. Csökkenti a lehetséges izomsorvadás kialakulását.

Alacsony frekvenciájú elektrostimuláció felgyorsítja az ideg regenerációt. Azonban a magas frekvenciájú ennek az ellentétére képes, ezért nem csak előnye, hanem hátránya is lehet az alkalmazásának. Rövidtávú alkalmazása az alacsonyfrekvenciájú elektrostimulációnak állatkísérletekben javította mind a motorikus (mozgató), mind a szenzoros funkciókat.

Patkányokban végzett kísérlet alapján időszakosan végzett elektrostimuláció sokkal hatékonyabb volt és nagyobb számban figyelték meg az izom regenerációját és a myelinizált axonok (idegrostok) regenerációját, mint a tartósan adott stimulációknál.

- **Mágneses stimuláció:** növelni tudja az ideg funkcionalitását és hozzájárul a perifériás idegsérülés gyógyulásához.
- **Kis teljesítményű lézerek:** szintén elősegítik az ideg regenerációt és az izomsorvadást csökkentik. Patkánykísérletek is bizonyították ezt a hatást, mind az izom regenerációban, mind újabb idegi anasztomózisok (kapcsolódások) megjelenésében. Rochkind és mtsai szerint későbbi humán terápiában 780 nm hullámhosszon lehetne használni, azonban Camara és mtsai szerint a 904 nm-t lenne célszerű.
- **Növekedési faktorok:** a neuropeptikus növekedési faktorok (NGF), amik természetes módon megtalálhatók a sérült idegek területén is, szerepet játszanak az ideg regenerációjában. Továbbá az NGF elősegíti mind a motoros, mind a szenzoros regenerációt. A Schwann-sejtek szintén kulcsfontosságú szerepet játszanak az ideg gyógyulásában. Patkánykísérletek azt mutatták, hogy a *Neuregulin-1* a sérült területen előidézzi az axon növekedést és a szenzoros, motoros funkciók javulnak. Idegsérüléskor a Schwann-sejtek NGF-t termelnek, aminek a szintje 3 héttel később csökken. Chang és mtsai in-vitro (sejteken végzett) kísérletükben kimutatták, hogy magas koncentrációjú NGF képes volt 15 mm-es csípőtájéki idegdefektust helyreállítani. Azonban a későbbi, a sérülés utáni 12 héttel az NGF-nak és a *neurotrophin-3*-nak a további adása, már nem eredményezett

további javulást sem anatómiailag, sem funkcionális téren.

További patkánykísérletek azt mutatták, hogy az életkor előrehaladtával az *IGF-1* szint csökken, ami szerepet játszik az idegyógyulásban, mind az axonok mielinizációjában (az ideghüvely anyaga), számának, méretének növekedésében, mind a Schwann-sejtek aktivitásában. A leghatékonyabb eljárás idegdefektusok helyreállítása esetén az autograftok (saját idegekből pótoltszakasz) alkalmazása, 3 cm-ig helyreállítható természetes, vagy mesterséges csatornával (lásd mikrosebészeti fejezet).

39

Sejt alapú terápiák

Ezek főként Schwann-sejteket és őssejteket jelentenek. A kutatásokra elsősorban Schwann-sejteket, csontvelőből izolált mezenhímális őssejteket (BMSCs), zsírszövetből izolált őssejteket (ADSCs), pluripotens őssejteket használnak. A legfontosabb és elsődlegesen választott a Schwann-sejt, mivel ezek az elsődleges funkcionális sejtek az idegrendszerben, melyek neurotropikus faktorokat termelnek, mint az *NGF*, *BDNF*, vagy egyes neuropeptideket. Ezek mind hozzájárulnak az idegszövet gyógyulásához. A Schwann-sejt terápia hátránya viszont, a lassú osztódásuk és hogy nehezen nyerhetők. Az embrionális őssejtek ennek az ellentétei, könnyebben nyerhetők és az osztódási rátájuk is sokkal magasabb. Az őssejtek alkalmazása azonban etikai határokba ütközik. Neurális őssejtek (NSC) bejuttatása a perifériás idegekhez előidézte a neuronok differenciációját

(kifejlődését) és lassította az izomsorvadást. Viszont fennáll a veszélye annak, hogy neuroblastoma (idegszövet eredetű daganat) alakul ki. A csontvelőből izolált őssejtek (BMSCs) gyengébbnek bizonyultak az NSC-nél. Egyébként is nehezen, nagy fájdalom árán nyerhetők. Kevésbé megterhelő eljárás a zsírszövetből izolált őssejtek nyérése (ADSCs). Schwann-sejtszerű sejtekként is megkülönböztetik őket és *BDNF*, *NGF*, *VEGF* felszabadulást eredményeznek. Bár ezeket a sejteket nehéz megkülönböztetni az adipocitáktól (zsírsejtek). Guet és mtsai hasonló kísérletnél főtális (embrionális) őssejteket használtak, hasonlóan sikeres eredmények mellett. Ezek a sejtek az amnionfolyadékból, -membránból, köldökzsinórból nyerhetők. A sejtterápia bizalomgerjesztőnek tűnik. Biztonsági okokból (daganatképződések) jelenleg bizonyos korlátok közé kell helyeznünk. Azonban lehetséges, hogy a jövőben a legfontosabb ideggeneráló terápiák közé fog tartozni.

Szóba jövő és lehetséges humán terápiás eljárások és bizonyítékok

- Lágylézert terápia: a kis teljesítményű lézerek megváltoztatják az idegsejtek aktivitását, emellett számos neuropeptikus növekedési faktort és extracelluláris mátrixfehérjét indukálnak. Egy molekuláris vizsgálatban lézer fototerápia után patkányokban emelkedett *GAP-43* szint volt kimutatható. Sejttenyészetben a lézersugárzás felgyorsította a migrációt, az idegsejt és az idegrost növekedést. A beidegzett izomterületek funkciója nagymértékű javulást mutatott, az

idegsérülés korai szakaszában adott lézerkezelést követően.

Egy klinikai vizsgálatban, ahol placebo csoport is volt, az elhúzódó perifériás idegsérülésben szenvedőket kezelték kisteljesítményű lézerrel (780nm), ami lényeges funkcionális javulást eredményezett a pácienseknél. Az izomaktivitásban szintén javulás volt észlelhető a placebo csoporttal szemben.

Ezek alapján elmondható, hogy a lézerterápiának kiemelt szerepe van mind a sérült ideg funkcionális aktivitásnövelésében, mind a hegyszövet-képződés csökkentésében, sőt a mielinizációban és az axonok növekedésében is.

Gordon és mtsai patkánykísérletben bizonyították, hogy idegsérülés után már egyórás lézerterápia is ideggenerációt eredményezhet.

- Elektrostimuláció: Több tanulmány is a pozitív hatását figyelte meg mind az ideggenerációra, mind az izmok beidegzésének zavaránál, valamint atrofiájánál (sorvadás). A nagyon hosszadalmas ideggeneráció alatt az izomszövet sokáig beidegzési zavarral küzd. Ennek hatására az izomszövetben atrófia is kialakul. Az izmok elektromos gerjesztése előidézi az összehúzódásukat, ami csökkenti a szövetek atrófiáját. Ezért ez a terápia fontos szerepet játszik a neuro-muszkuláris junkciókkal (az a készülék és mód, ahogy az idegszál az ingerületet átadja az izomnak) kapcsolatos betegségben. Naponta számos alkalommal el lehet végezni a stimulációt a megfelelő intenzitással és frekvenciával. A funkcionalitásban viszont sokszor hátrány tud lenni a napi alkalmazása. A terápia elkezdése

és időzítése azonban még megválaszolandó kérdés. Egy tanulmány szerint a legnagyobb javulást a sérülést követő 12-21 napban történő elektrostimulációval érték el.

Többfajta elektromos idegstimuláció létezik. Lehet transzkután (*TENS*), perkután (*PENS*), transzkraniális mágneses stimuláció (*rTMS*), mély agyi stimuláció (*DBS*). Az izmok magas frekvenciájú (100Hz) kezelésekor nagy mennyiségű neurotropikus faktor szabadul fel. 200 Hz frekvenciánál nagyobb fokú mielinizációt figyeltek meg, mint a jóval kisebb 20 Hz-nél.

- Fitokemikáliák: Természetes formában megtalálhatók, bizonyos növényekben. Régóta használják különböző gyógyászatokban, azonban hatásuk sokszor jelentéktelen. Előszeretettel alkalmazzák neurodegeneratív betegségekben.

A 4-aminopiridin, idegsérülés esetén az ideggenerációt és a remielinizációt segíti elő.

A quercetin egy flavonoid, ami gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatással rendelkezik. Patkánykísérletekben az antioxidáns hatás mellett, neuroprotektív hatást is leírtak, ezek hozzájárultak az ideggenerációhoz.

Az urzolsav gyógynövények levelében, gyümölcsökben, virágokban található. Számos tulajdonsága ismert, mint a gyulladáscsökkentő, antioxidáns, kardioprotektív hatása és egy egérkísérlet az ideggenerációs tulajdonságát is bizonyította.

A kurkumin a kurkuma fűszerben fordul elő. Jótékony hatását figyelték meg az oxidatív stresszben, gyulladással környezetben,

arthritisben, azonban idegrendszertörési állapotokban és a Schwann-sejtek apoptózisának (programozott sejthalál) gátlásában is szerepet kapott.

7, 8-dihidroxikumarinnak antimikotikus (gombaellenes), antivirális, antioxidáns, égerkísérletekben szintén idegregeneráló hatását figyelték meg.

A vörös propolisznak gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatása mellett, patkánykísérletben axonotmezist követően (az ideghüvely ép, de a belső idegszálak megszakadnak, lásd 3/1 fejezet) vizes-alkoholos kivonatát adták szájon át egy hónapon keresztül, ami jobb regenerációt eredményezett.

Goji bogyó az ördögcérna nemzetségbe tartozó egyes fajok ehető terméseinek neve. *Beta*inban, *karotinoidok*ban, *flavonoidok*ban, *vitaminok*ban gazdag, ezen felül *hycium barbarum polyszaharidban* (LBP) is, ami kiemelt szerepet kap az idegregenerációban.

Ázsiai gázló, vagy tigrisfű kivonat (*Centella asiatica*) az Ájurvéda gyógyítás egyik alap növénye. Az Asiatic acid (AA/ázsiai sav) egy fontos alkotóeleme, aminek az alkoholos kivonata a neuritok növekedését és az axonok regenerációját serkenti.

Oroszlánsörény-gomba (közönséges süngomba) egy ismert ehető gombafaj, ami nagyfokú gyógyító hatással rendelkezik. Bizonyítottan előnyös az Alzheimer-kórban, különböző immunbetegségekben és tumoros megbetegedésekben is. Kivonata az axonregenerációt és az izomszövet reinnervációját (új beidegzés kialakulása) is

elősegíti. Továbbá a kivonat szájon át adása perifériás idegsérülésekben is regeneráló hatást mutatott.

Földigiliszta kivonat: a földigilisztáról mindenki tudja, hogy a korábban amputálódott testrészét vissza tudja növesztetni. Kínai gyógyászatban régóta használják a kivonatát, szájon át, mely hatására idegregenerációt is megfigyeltek.

Erjesztett szójabab (Natto) nagy mennyiségben tartalmaz *menaquinone-7*-et, ami az oszteoporózis (csontritkulás) megelőzésére alkalmas lehet. Megfigyelték, hogy perifériás idegsérülésben napi 16mg/testsúly kg szájon át, felgyorsította a regenerációt.

Hedysari gyökér szintén a kínai gyógyászatban használt gyógynövény. Kivonata gyógyító hatással bírt állatok idegsérüléseiben.

Akupunktúra: egy tradicionális kínai gyakorlat, amit idegregenerációra szintén szoktak használni. Hao és mtsai tanulmányukban 54 páciensen elektromos akupunktúrát, míg 54 másikban gyógyszeres kezelést végeztek. Az eredményeket elektromiográfiával (az izmok elektromos aktivitásmérése) vizsgálták, ami szenzoros és motoros javulást is mutatott. Az akupunktúrán átesettek között 92,6%, a kontroll csoportban pedig 55,6%-nál észleltek javulást. Lewith és mtsai kutatása 63 páciens vizsgált. Aurikuláris (fül) és test akupunkturában részesültek, majd összehasonlították a placebo terápiával szemben, de itt hasonló eredményeket láttak.

- Gyógyszeres terápiak: Jelenleg nagyon sok gyógyszer van forgalomban a piacon, amit ideg regenerációra lehet adni, azonban a betegség kiváltó okától és súlyosságától is függ, hogy melyik a megfelelőbb. Lehetnek analgetikumok (fájdalomcsillapítók), kortikoszteroidok, opioid (kábító fájdalomcsillapító) származékok. Általában a fájdalom csökkentésben játszanak szerepet, ezért adják őket elsődleges szerekként. Azonban magára az ideggyógyulásra kevésbé, vagy egyáltalán nem fejtenek ki hatást.

Vannak azonban más gyógyszerek is, melyeknek előnyös hatásuk lehet:

Tacrolimus: ez egy immunszuppresszív gyógyszer, amelyet elsősorban transzplantációban az átültetett szerv kilökődésének megelőzésére használnak. Egy patkánykísérletben, ahol átvágott csípőidegeket vizsgáltak, naponta 4 mg/testsúly kg és 0, 2, 4, 6 hetes periódusban adva a szert, úgy látták, jelentősen növelte az axonok átmérőjét, az idegrostok mielinizáltságát és a hegképződés (sérült idegvégződés bunkószerű hegesedése) is kisebb mértékű volt.

Nátrium-valproát (valproinsav) hangulatstabilizáló antiepileptikus gyógyszer.

Patkánykísérletekben 300 mg/ testsúly kg adása esetén javult az ideg regeneráció és a motorikus (izombeidegzési) funkció.

- Helyi érzéstelenítők kúraszerű használatával blokkolhatjuk az idegeket (lidokain, bupivakain). Egy kutatásban 14 páciens vizsgáltak, ahol 10 esetben sebészi beavatkozás utáni idegsérülésnél 5%-os lidokainos tapaszt ragasztottak a panaszos területre, amit 12 óránként cseréltek. Pár esetben emelkedett ugyan a fájdalom, de 9 esetben csökkent és 2 esetben teljesen meg is szűntek a panaszok.

- Vitaminok: A-, B-vitaminok, legfőképp a B1; B2; B6; B9; B12 idegsérülésben előszeretettel használt vitaminok, amiket nagy mennyiségben szoktak adni. Teljesen bizonyítottan nem mondhatjuk hatásukat, de több tanulmány is bizonyította állatkísérletekben a hasznosságukat.

- A krónikus ágyékfájdalmak esetén a fizikoterápia és a masszázs hatását is kiemelték, azaz, hogy bizonyos ideig csökkentik a fájdalmat, de ezeket rendszeresen ismételni kell, hogy hosszabb távú hatásuk legyen.

Felhasznált irodalom

de Albornoz PM: Non-surgical therapies for peripheral nerve injury. Br Med Bullet. 2011; 100.

Hakeem A, Shanmugam V: Current trends in the diagnosis and management of post-herniorrhaphy chronic groin pain. World J Gastrointest Surg. 2011; 3(6): 73–81.

Hussain G, Rasul A, Anwar H: Role of Plant Derived Alkaloids and Their Mechanism in Neurodegenerative Disorders. Int J Biol Sci. 2018; 14(3): 341-357.

Hussain G: Current Status of Therapeutic Approaches against Peripheral Nerve Injuries: A Detailed Story from Injury to Recovery. Int J Biol Sci 2020; 16(1): 116-134.

Iro H, Bumm K, Waldfahrer F: Rehabilitation of the trigeminal nerve. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 4: 12.

Khawaja N, Yilmaz Z, Renton T. Case studies illustrating the management of trigeminal neuropathic pain using topical 5% lidocaine plasters. *Br J Pain.* 2013; 7(2): 107–113.

Kovács N: Mély agyi stimuláció: múlt, jelen és jövő. Pécs, Neurology Kft. 2014. ISBN: 9789630890519

Tezcan AH: Peripheral Nerve Injury and Current Treatment Strategies. *In-Tech Open.* 2016. doi: 10.5772/intechopen.68345



6/3. Az idegsérülések mikrosebészeti kezelési lehetőségei [Tálos G. és Szalma J.]

44

Amennyiben idegsérülés következik be felmerülhet a sérült idegszál műtéti egyesítése. Az egyik legfontosabb kérdés ugyanakkor ezen sebészi lépés időzítése. Ha jobban belegondolunk, egy átmeneti idegsérülésnél a feltáró műtét és az azzal járó sérülés és trauma lehetősége felesleges kockázatot jelent. Viszont egy teljesen átmetszett idegszál gyógyulására akkor van esély, ha a végeket egyesítjük.

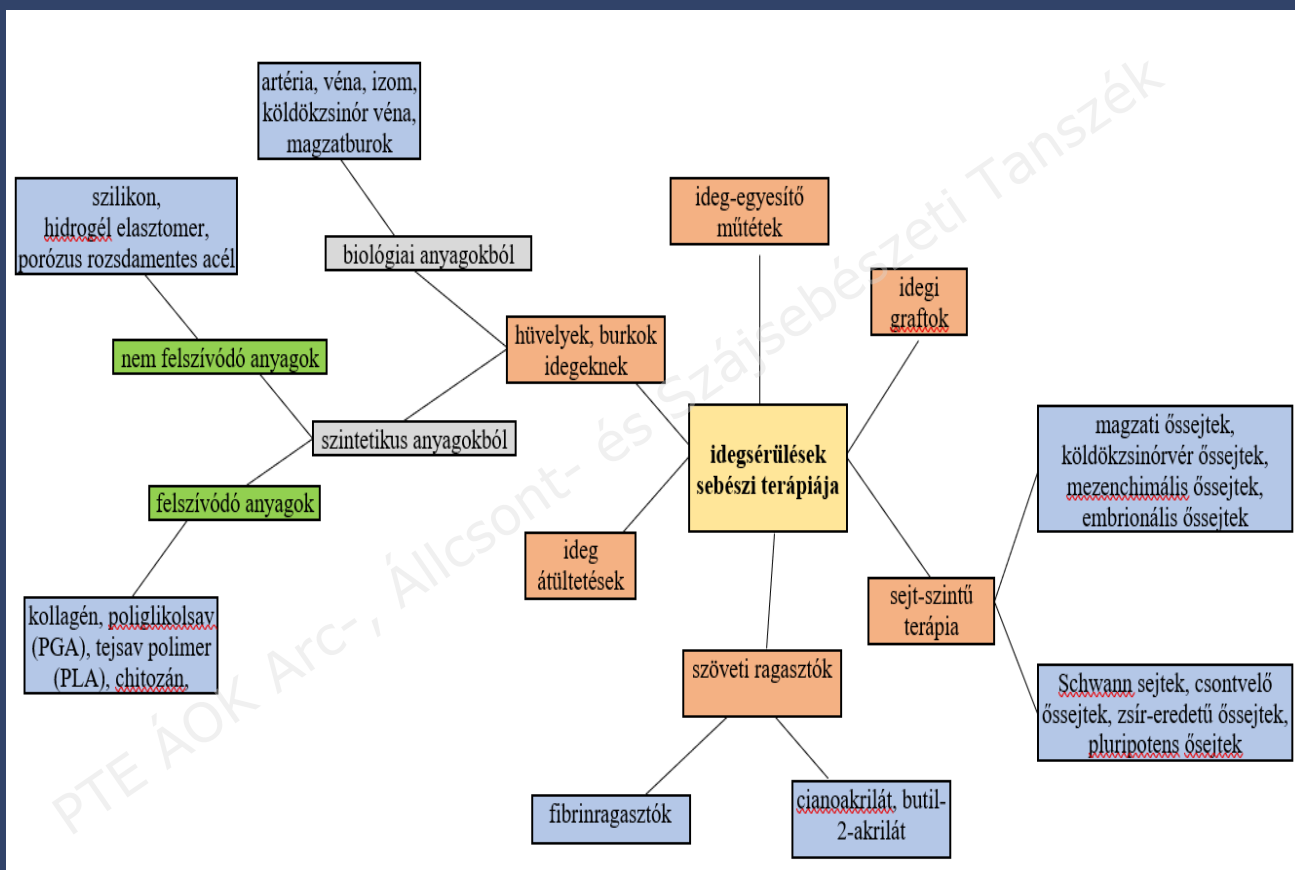
Ez az egyik legnehezebb feladat az idegsérült eseteknél, hogy kétségek nélkül láthatjuk-e a műtéti eseteket, a műtéti beavatkozás szükségét? Több stratégia és szakmai javaslat is született, ezek közül láthatunk párat.

A legtöbb szerző az idegszál sebészi ellátását javasolja, amennyiben a diagnózist követő 90 napban nem tapasztalható javulás a neuro-szenzoros (érző beidegzés) tünetekben.

Amennyiben az idegsérülés a szájsebészeti beavatkozás közben vagy a fogászati beavatkozás közben egyértelmű, akkor nagyon fontos szerepet játszik az idő. Mihamarabb, akár már a sérülést kiváltó műtét során javasolható az idegszál egyesítő beavatkozása, amennyiben az ellátó jártassága és rendelői feltételei (mikrosebészeti eszközkészlet, operációs mikroszkóp stb.) megengedik. Amennyiben erre ott akkor nincs lehetőség, akkor jelentős eredményt érhetünk el a sérülést követő első 2-3 hétben végrehajtott idegegyesítésekkel, de a sérülést követő legkésőbb 3-6 hónapos időszakban el kell azt végezni.

Amennyiben az idegszál-egyesítő beavatkozás nem történik meg 9 hónapon belül, a sikerességi ráta jelentősen csökken. Ez nagyjából a hónapok múlásával folyamatos, olyan 6-10% esélyromlást jelent havonta. Ezzel szembenálló tanulmányok is léteznek a szakirodalomban, melyek nem találtak összefüggést a sérülés és az elvégzett kezelés közt eltelt időben.

Bizonyos szerzők szerint az idegegyesítő műtét sikeraránya olyan 93% körüli (ahol a betegek 50%-a nagymértékű javulást mutatott, 43%-a pedig enyhe javulást). Idegegyesítő beavatkozásnál nemcsak az idegszálak összevarrására van lehetőség, hanem szöveti ragasztók alkalmazására (cianoakrilát, butilakrilát, fibrin) is, ennek sikeressége állatkísérletekben egyformának adódott, 89% és 88%-nak. Amennyiben az idegszál egyesítése szöveti hiány miatt nem egyszerű, alkalmazhatnak idegi pótlást (más ideg feláldozásával abból kimetszve egy szakaszt) de elképzelhető, hogy természetes (pl.: érszakaszból) vagy szintetikus anyagokból (pl.: Gore-Tex) képeznek hüvelyt, „alagutat” az idegszál sikerebb regenerációjához. Ilyenkor a várakozásunk az, hogy a központ felől új axonok növekedjenek az alagúton keresztül a sérülésen „keresztül” a periférikus beidegezendő területekre. A sebészi lehetőségeket az alábbi ábrán foglaltuk össze *Hussain és mtsai* munkája alapján.



Felhasznált irodalom

Bagheri SC, Meyer RA, Cho SH, Thoppay J, Khan HA, Steed MB. Microsurgical repair of the inferior alveolar nerve: success rate and factors that adversely affect outcome. J Oral Maxillofac Surg. 2012; 70: 1978–1990.

Bagheri SC, Meyer RA, Khan HA, Kuhmichel A, Steed MB. Retrospective review of microsurgical repair of 222 lingual nerve injuries. J Oral Maxillofac Surg. 2010; 68: 715–723.

Elgazzar RF, Abdulmajeed I, Mutabbakani M. Cyanoacrylate glue versus suture in peripheral nerve reanastomosis. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics, 2007; 104(4): 465-472.

Hussain G, Wang J, Rasul A, Anwar H, Qasim M, Zafar S, Aziz N, Razzaq A, Hussain R, de Aguilar JLG, Sun T. Current Status of Therapeutic Approaches against Peripheral Nerve Injuries: A Detailed Story from Injury to Recovery. Int J Biol Sci 2020; 16(1): 116-134.

Kushnerev E, Yates JM. Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. J Oral Rehab. 2015; 42: 786–802.

Loescher AR, Smith KG, Robinson PP: Nerve Damage and Third Molar Removal. Dent Update 2003; 30: 375–382.

Renton T, Yilmaz Z. Managing iatrogenic trigeminal nerve injury: a case series and review of the literature. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012; 41: 629–637.

Renton T, Yilmaz Z. Managing iatrogenic trigeminal nerve injury: a case series and review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41: 629–637.

Robinson P, Loescher A, Smith K. A prospective, quantitative study on the clinical outcome of lingual nerve repair. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 38: 255–263.

Strauss E, Ziccardi VB, Janal MN. Outcome of Inferior Alveolar Nerve Microsurgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64: 1767-1770.



7. A Trigeminus neuralgia [Kolarovszki B. és Kiss Cs.]

A trigeminus neuralgia (TN) egy krónikus fájdalom, mely a trigeminális, másnéven az 5. agyvideget és annak lefutását (az arc és a homlok területét) érinti. A TN a neuropátiás fájdalom egyik formája (idegkárosodással vagy valamilyen idegi lézióval járó fájdalom). Két formája lehetséges.

47

1. Tipikus vagy klasszikus formája extrém mértékű, sporadikus, hirtelen, égő vagy sokszerű arcfájdalmat okoz, mely néhány másodperctől akár percekig is eltarthat. Hirtelen jelentkezik, de vissza-visszatérve akár órákig is tarthat. Roham alatt az arc görcsösen összehúzódik, amit vegetatív tünetek követhetnek (arcpír, könnyezés). A rohamok között fájdalommentes periódusok követik egymást. Jellemző rá a trigger zónák jelenléte, amik olyan pontok, területek, ahol a fájdalom és a roham nagyobb gyakorisággal kiváltható. Ilyen a supra-, infraorbitalis valamint mentális idegek állcsontokból történő kilépéseknél nyomása, érintése.

2. Atipikus formájában állandó a fájdalom, ami legtöbbször égő vagy szúró, de jelentősen alacsonyabb, mint a tipikus formában.

Mindkét forma előfordulhat ugyanazon a személyen, akár ugyanabban a pillanatban is.

A nervus trigeminus-nak három ága van, melyek ingerületeket vezetnek az arc felső, középső és alsó részéből, valamint a szájuéregből az agyba és vissza. A felső ág érzékeli a fejbőr, a homlok és a fej elülső részét. A középső ág az arcot, a felső állkapcsot, a felső ajkat, a felső fogakat és fogínyt, valamint az orr oldalát. Az alsó ág idegeket ad az alsó állkapcsához, az alsó fogakhoz és fogínyhez, valamint az alsó ajakhoz. A rendellenesség egynél több idegágot is érinthet egyszerre. Ritkán az arc mindkét oldalán egyszerre, vagy különböző időpontokban. Diagnózisunkat nehéz felállítani, de a legfontosabb az organikus tényező kizárása. Ilyen a fogbélgyulladás, rágóízületi eltérések, iatrogén (egyéb fogorvosi sérüléshez kötött) ártalom. Ezek kizárása után fontos elkülöníteni, hogy melyik idegágot érintheti. Ennek

eldöntésére, a megfelelő anamnézis, klinikai (extraorális, intraorális) vizsgálat és esetleges végágak helyi érzéstelenítésével történő bénítása is szóba jöhet.

A **TN oka lehet:** az arc-és állcsontok törése; az arc melléküregeinek műtete; az arc bőrén lévő daganatos elváltozások eltávolítása; egyéb rosszindulatú tumorok (Numb Chin Syndrome / az áll zsibbadásának tünetegyüttese, aminek oka lehet koponyaalapi tumor, nasopharingealis daganat, limfóma) eltávolítása; állcsonti ciszták; fogeltávolítás, azon belül elsősorban bölcsességfog eltávolítása; fogászati implantátum behelyezése; egyéb fogorvosi beavatkozás (gyökércsatorna túltömése, sealer-paszta túlfolyása); fültő-nyálmirigy eltávolítása; mandibula, maxilla reszekció; szájfénéki műtétek. Sok szindróma is magába foglalhatja a **TN tüneteket**, mint például: Gradenigo, Raeder, Tolosa-Hunt szindróma.

A trigeminus neuralgia tünetei lehetnek (akár egy vagy több is):

- Súlyos, hirtelen vagy remegő áramütésszerű fájdalom.
- Spontán fájdalom vagy olyan rohamok, amelyeket akár az arc megérintése, a rágás, a beszéd vagy a fogmosás váltanak ki.
- Néhány másodperctől néhány percig tartó fájdalommentes epizódok.
- Egyes rohamok epizódjai napokig, hetekig, hónapokig vagy annál tovább tartanak – ritkán előfordulhat olyan időszak, amikor egyáltalán nincs fájdalom.
- Állandó fájó, égő érzés, amely megelőző tünet lehet mielőtt a TN-ra jellemző görcsös fájdalom kialakul.
- Fájdalom az ideg lefutása mentén, beleértve az arcot, állkapcsot, fogakat, fogínyt, ajkakat, vagy ritkábban a szemet és a homlokot.
- Az arc egyik oldalát érintő fájdalom, ritkábban mindkét oldalon.
- A fájdalom jól lokalizált vagy szétterjedő.

- Egyre gyakoribbá és intenzívebbé váló rohamok.

Kezelése korai szakaszban (legfontosabb a kiváltó ok pl.: frissen beültetett implantátum, vagy túltömött gyökértömőanyag eltávolítása 24-36 órán belül):

- *szteroidok* (pl.: prednisolone 5 napos csökkentésben 50/40/30/20/10)
- *nonszteroid gyulladáscsökkentők* (Aspirin vagy Ibuprofen 400-600mg)
- *B12 vitaminkomplex* csökkentheti az idegkárosodás lehetőségét, de jelenleg nem áll rendelkezésre releváns tudományos háttér.

Későbbi konzervatív kezelés:

- Karbamazepin készítmények (pl.: Tegretol, Stazepine): a leghatékonyabb gyógyszereknek bizonyulnak a klasszikus trigeminus neuralgiában. Akár 60-70%-os sikerességet is mutathatnak. Kezdő adagjuk 8 óránként 100 mg-ot jelent. Ellenjavallat esetén adható oxycarbazepin (900-1800 mg/nap), gabapentin (600-3000 mg/nap), esetleg phenytoin, baclofen, vagy clonazepam, de utóbbinak szedatív hatása is van.
- Helyi érzéstelenítők kúraszerű használatával blokkolhatjuk az idegeket (lidokain, bupivakain).
- Neuropátiás vitaminok: A-, B-vitaminok, legfőképp a B1; B2; B6; B12 idegsérülésben előszeretettel használt vitaminok, amiket nagy mennyiségben szoktak adni. A feltevés még mindig eldöntetlen arról, hogy mennyire hasznosak idegsérülésben, azonban több tanulmány is bizonyította állatkísérleteken a sikerességét.
- Gasser dúc forróvízes, alkoholos infiltrációja, vagy elektrokoagulációja

(egy tanulmány szerint 80%-ban a fájdalom ismét kiújult, azonban az elektrokoaguláció ismétlésével 96,7%-os fájdalom csökkenést figyeltek meg).

- Gasser dúc glicerolos infiltrációja, ami az esetek 85%-ban javulást, fájdalom csökkenést eredményezett. Azonban pár év után az eredeti tünetek visszajöttek, az újbóli infiltráció kisebb sikerességet mutatott.
- Elektrostimuláció: bizonyított tanulmány nincs az elektrostimulációra, de ha ez megtörténne, akkor nagy áttörés lenne elérhető az ideg rehabilitációban. Rosén és Lundborg kutatásának a célkitűzése az volt, hogy a kézen elszenvedett idegsérülés után átalakítják a kéreg szenzoros területét, úgy, hogy egy kesztyűszerű rendszert helyeztek a kézre, aminek az ujjbegy részén mikrofonokat helyeztek el, ez hangjelet közvetített az illető fülébe. A jel az agynak egy kompenzációul szolgált a hiányzó taktikus jellel szemben.
- NGF (Ideg Növekedési Faktor): szerepe a perifériás idegek axonjainak növekedésében van. Perifériás idegsérülésnél helyileg termelődik, azonban jelenleg klinikai használata nem elfogadott módszer.
- Antioxidánsok: egy bizonyos tanulmányban a sérült idegcsonkról egy úgynevezett axoplazmatikus folyadékot nyertek, amit sebészileg egyesített idegre helyeztek, ami pozitív hatást váltott ki a gyógyulásban. Más hasonló anyagok, amiknek pozitív szerepük volt a regenerációban azok a VEGF (vaszkuláris endoteliális növekedési faktor) és a DHEA (dehidroepiandoszteron). A DHEA-t feltételezett antioxidánsként használták.
- Sztereotaktikus radio-sebészet (gamma kés) (70-80 Gy dózissal) szintén fájdalomcsökkenést eredményezett, bár erre pontos értéket nem tudtak eddig meghatározni, hogy milyen százalékban kell használni és hogy milyen hatékony.

Felhasznált irodalom

Cruccu G: AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management. *Eur J Neurol.* 2008; 15: 1013-1028.

Gregg JM. Neuropathic Complications of Mandibular Implant Surgery: Review and Case Presentations. *Ann Roy Australia Coll Dent Surg.* 2000; 15: 176–180.

Hakeem A, Shanmugam V: Current trends in the diagnosis and management of post-herniorraphy chronic groin pain. *World J Gastrointest Surg.* 2011; 3: 73–81.

Iro H, Bumm K, Waldfahrer F: Rehabilitation of the trigeminal nerve. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 4: 12.

Khawaja N, Yilmaz Z, Renton T: Case studies illustrating the management of trigeminal neuropathic pain using topical 5% lidocaine plasters. *Br J Pain.* 2013; 7: 107–113.

Menzel J, Piotrowski W, Penzholz H. Long-term results of Gasserian ganglion electrocoagulation. *J Neurosurg.* 1975; 42:140–143.

Renton T, Wilson HF. Understanding and managing dental and orofacial pain in general practice. *Br J Gen Pract.* 2016; 66: 236–237.

Renton T: Persistent Pain after Dental Surgery. *Rev Pain.* 2011; 5: 8–17.

Robinson PN, Fletcher N: Postherpetic neuralgia. *J R Coll Gen Pract.* 1986; 36: 24–28.

Szabó György. Szájsebészet, maxillofaciális sebészet. 2004. Semmelweis Kiadó, Bp.

Zuniga JR. Surgical Management of Trigeminal Neuropathic Pain. *Atl Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* 2001; 9: 59–75.



*Könyvünkkel tisztelettel adózunk összes Kolléganőnknek és Kollégánknak, akik
2020 tavaszán a koronavírus okozta világjárvány elleni harcban, a jelentősen
megváltozott körülmények ellenére is tisztességgel helytálltak!*

ISBN 978-963-429-518-1



Pécsi Tudományegyetem
Általános Orvostudományi Kar
Arc-, Állcsont- és Szájsebészeti Tanszék
2020.