

# A hialuronan és szerepe a parodontális sebgyógyulásban

A hialuronan egy nagy molekulású poliszacharid (glükózaminoglikán), amely vitális szerepet tölt be az extracelluláris állomány funkciójában, beleértve a mineralizált és nem mineralizált parodontális szöveteket is. A hialuronan azért is fontos, mert számos feladatot tölt be a gyulladás és a sebgyógyulás folyamatához kapcsolódó mechanizmusokban. Mivel az orvostudomány számos területén – mint a szemészet, a bőrgyógyászat és a reumatológia – az exogén hialuronanapplikáció a sebgyógyulás folyamatának befolyásolásában és gyorsításában sikeresnek bizonyul, elképzelhető, hogy a hialuronan adása a parodontális sebterületeken hasonlóan jótékony hatást gyakorol a parodontális szövetek regenerációjára és a parodontális megbetegedések kezelésében.

## Klinikai jelentőség

A gyulladásos folyamatok mechanizmusával és a sebgyógyulás folyamatával kapcsolatos ismereteink bővülése vezetett el az extracelluláris állomány alkotórészeinek a parodontális szövetek regenerációjában és gyógyulásában betöltött pozitív szerepének a vizsgálatához. Ezúttal bizonyítékokkal szolgálunk arra, hogy az extracelluláris állomány egy ilyen alkotóelemének, a hialuronannak – mint a parodontális szövetregeneráció egy potenciális jelöltjének – szerepét alátámasszuk.

## A hialuronan a parodontális szövetekben

A hialuronan a test számos szövetében – mint például a bőr, az ízületek és a parodontális szövetek – az extracelluláris állomány egy nagy molekulású (10 000–10 000 000 dalton), nem-szulfatált poliszacharid alkotórésze. A hialuronan N-acetil-glükózamin és D-glükuronsav ismétlődő diszacharidegységeiből épül fel, s ezáltal az extracelluláris állományt alkotó glükózaminoglikánok közé tartozik (1. ábra). A hialuronant minden parodontális szövetféleségben sikerült kimutatni, különböző mennyiségben; a mineralizált szövetekhez képest (mint a cement és az alveoláris csont) sokkal nagyobb mennyiségben található meg a nemmineralizált szövetekben (mint a gingiva és a parodontális ligamentumok). Ezen túlmenően a keringő vérben jelen lévő magas hialuronanszintnek köszönhetően állandóan jelen van a gingivális sulcusfolyadékban, mint szérum stresszfaktor.

## A hialuronan és a parodontális megbetegedések

A parodontális szövetek egy egyedülálló rendszert képviselnek, ahol az epiteliális, nem mineralizált és mineralizált szöve-

tek a dentogingivális junció területén egymással találkoznak. A junció integritásának megmaradása alapvető jelentőséggel bír a mikrobiális invázió elleni hatékony védekezésben és az alatta fekvő parodontális szövetek – mint a parodontális ligamentumok és az alveoláris csont –, bakteriális toxinok, enzimek stb. okozta destrukciójának megelőzése szempontjából. Ugyanakkor a junció strukturális integritása elvész a parodontális megbetegedések során kialakuló krónikus gyulladások esetén. Ezek az események káros hatással vannak az alatta fekvő parodontális szövetek extracelluláris mátrix komponenseire, beleértve a kollagént, a proteoglikánokat és a hialuronant is. Klinikai vizsgálatok igazolták, hogy a hialuronan jelentős mértékű degradációs folyamatokon megy keresztül, kisebb molekulású termékekre esik szét a krónikusan gyulladt íny-szövetekben, csökkentve a hialuronan funkcióját, míg a proteoglikánokhoz kapcsolódó szulfatált glükózaminoglikánok, mint a chondroitin-4-szulfát és a dermatan-szulfát, relatíve intaktak maradnak. Ezekben az esetekben a bakteriális enzimeket (hialuronidázokat) teszik elsősorban felelőssé a hialuronan deg-

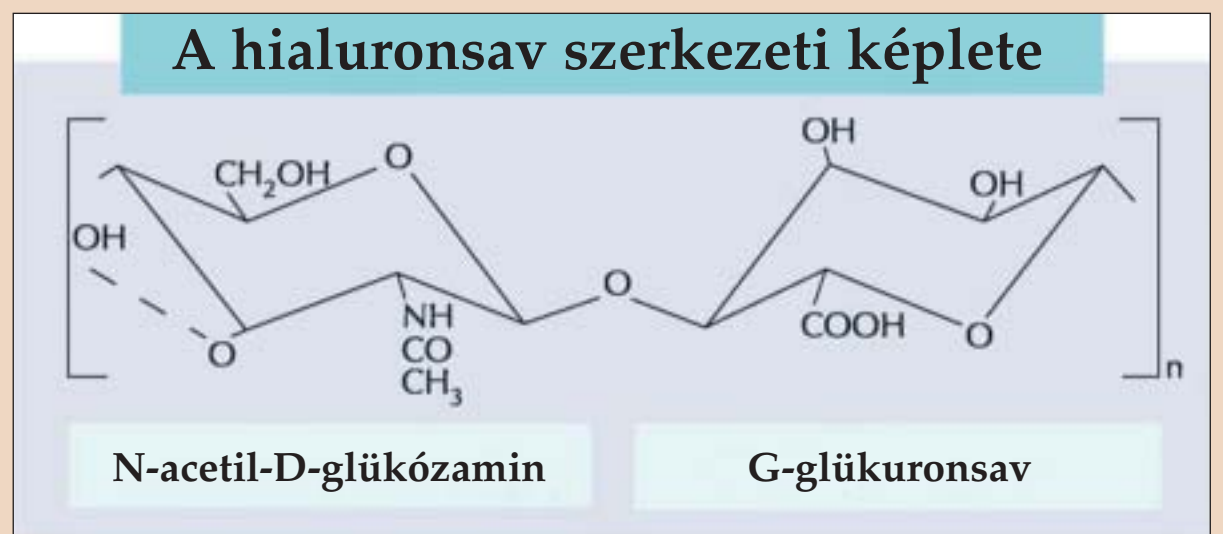
radációjáért. Ugyanakkor egyre több bizonyítékunk létezik a gyulladásos sejtekből származó reaktív oxigénszarmazékok, mint a szuperoxid-gyök- ( $O_2^-$ ) és hidroxid-gyök- ( $O^-$ ) származékok addicionális szerepére vonatkozóan a parodontális megbetegedésekben megfigyelhető hialuronanszéttesésben, mivel a hialuronról sikerült kimutatni, hogy sokkal érzékenyebb a reaktív oxigénszarmazékok általi széttesésre a glükózaminoglikánokkal (chondroitin-4-szulfát és a dermatan-szulfát) összehasonlítva, ami korrelációt mutat a krónikusan gyulladt íny-szövetek klinikai tüneteivel.

## A hialuronan és a parodontális sebgyógyulás

A hialuronan sokféle strukturális és élettani szerepet lát el a szövetekben belül, beleértve az extracelluláris és az intracelluláris kölcsönhatásokat, növekedésfaktor-reakciókat és az ozmotikus nyomás, valamint a szövetek lubrikációjának szabályozását, melyek segítenek a szövetek szerkezeti és homeosztatisz integritásának megőrzésében. Ezenkívül a hialuronan kulcsfontosságú komponensnek bizonyul a krónikus sebgyógyulásban azon lépések sorozatán keresztül, melyek mind a mineralizált, mind pedig a nem mineralizált parodontális

szövetekben a sebgyógyulás folyamatához kapcsolódnak, nevezetesen: a gyulladás, a granulációs szövet kialakulása, a hámosodás és a szövetek remodelizációja (a 2. ábra foglalja össze).

A sebszövet a reparációs mechanizmus korai, gyulladásos fázisában gazdag hialuronanban, mely az extracelluláris mátrixban található sejtekből (fibroblasztok és a keratinociták a gingivában és a parodontális rostokban, cementoblasztok a cementben és oszteoblasztok az alveoláris csontban) jut a gyulladt területekre, vagy a vasculáris vérellátásból kerül a sebterületre. A hialuronan sokféle szerepet tölt be a gyulladás kezdeti stádiumaiban, mint például a szerkezeti váz ideiglenes fenntartása a hialuronan a fibrindugóval történő kölcsönhatása révén, mely szabályozza a gazdaszervezet gyulladásos és extracelluláris állományból származó sejtjeinek infiltrációját a sebterületre.



1. ábra

## A hialuronsav hatása a gingiva szöveti regenerációjára, a sérülést követően.

1	2	3	4	5
Sérülés	Vérlemezkékből és fibronból álló alvadék	Vérlemezkékből és hialuronsavból álló alvadék	Fibroblasztokból származó kollagén képződése	Sebgyógyulás
	A sebgyógyulás első lépése magában foglalja egy fibrinből és vérlemezkékből álló háló kialakulását.	A szövetregeneráció folyamán a helyi hialuronsav-koncentráció megnő. Belép a fibrinhálóba, és fokozatosan helyébe lép annak.	A hialuronsav kedvez a környező szövetekből a fibroblasztok sejt migrációjának, párhuzamosan ezzel serkenti a kollagénképződést. Tehát az új szövet alapszerkezetének kialakulásáért felelős.	Végül a fibrinháló eltűnik, és a szövet rendes szerkezete ismét helyreáll.

2. ábra

A hialuronan egy sor polipeptid-molekula (proinflammatorikus citokinek) termelését is indukálja a fibroblasztok, keratinociták, cementoblasztok és osteoblasztok által, ami elősegíti a gyulladós válaszreakciót, és ebből következően stimulálja a vérerek endotheliumsejtjeinek hialuronanszintézisét. A hialuronan továbbá részt vesz a gyulladós sejtek folyamatainak aktiválásában, mint a polimorfonukleáris leukociták és makrofág funkciók, beleértve a sebterületre történő migrációjukat, adhéziójukat és a behatolt mikrobiális patogének fagocitózist és elpusztítását, azért, hogy a gingivális sulcusban és a szomszédos parodontális szövetekben megakadályozza az anaerob patogén baktériumok kolonizációját és proliferációját. Egy kissé ellentétes jellegű szerepben ugyanakkor a hialuronan képes a gyulladós válaszreakció szabályozására a gyulladós sejtekből származó reaktív oxigén eltávolítása útján, ami hozzájárulhat a granulációs szövet mátrixának stabilizációjához. Továbbá a hialuronan közvetett úton is hathat a gyulladás csökkentésére és a granulációs szövet stabilizációjára, gátolva az extracelluláris állományban található fehérjéket lebontó gyulladós sejtekből származó enzimeket (serine-proteinázok), amint a gyógyulás előrehalad.

A nem mineralizált krónikus sebek hialuronantartalma, továbbá a fibroblasztok és a keratinociták emelkedett hialuronanszintézise következtében átmenetileg megemelkedik a granulációs szövet kialakulása és a hámszövet újraképződése alatt. A mineralizált parodontális szövetekben, mint az alveoláris csontban, a granulációs szöveti fázist fokozatosan váltja fel egy ideiglenes mineralizált callus. Az ilyen szakaszok során a hialuronan a legkülönbözőbb sejtfunkciókban vesz részt, például elősegíti az extracelluláris állomány sejtjeinek a seb mátrixába történő vándorlását, a sejtek proliferációját és a granulációs szövet organizációját. Ezek a lépések mind elősegítik a gingivális hám bazális rétegének újbóli letapadását a lamina basalisra, és a mineralizált szövetek maturációját, aminek eredménye a fog felé néző felszínen egy junkció kialakulása lesz. Később, a granulációs fázisban a hialuronan szintézise megszűnik, és a már meglévő hialuronan a host enzimek segítségével (hialuronidázok) depolimerizálódik, aminek eredményeként alacsonyabb molekulású hialuronanmolekulák jönnek létre, és megváltozik a granulációs szövet összetétele. Az alacsony molekulású hialuronanfragmentumokról, melyek a hialuronidázaktivitás során jöttek létre, kimutatták, hogy elősegítik a sebben a vérerek kialakulását (angiogenesis), de ennek a pontos mechanizmusát még nem ismerjük.

#### Hialuronan a parodontális terápiában

Nyilvánvaló, hogy a hialuronan sokrétű szerepet tölt be a kró-

nikus sebek gyógyulásában, beleértve a parodontális megbetegedések gyógyulása folyamán megfigyelteket is. Nem toxikus, biokompatibilis, továbbá számos biokémiai és fizikokémiai tulajdonságának következményeként az exogén hialuronan applikációja a parodontális sebterületekre, úgy tűnik, a leírt mechanizmusoknak megfelelően előnyösen képes befolyásolni a host-válaszreakciók szabályozását, és felgyorsítja azokat, hasonlóan, ahogy azt kimutatták már számos orvosi biológiai területen, mint a

szemészetben, bőrgyógyászatban és a reumatológiában. Parodontális megbetegedésekkel kapcsolatban igazolták a nagy molekulású hialuronanbázisú gél hatékonyságát a szöveti repair-mechanizmusok indukálásában, és a gyulladós gingivitis és az odontosztomatológiai sebészeti beavatkozásokon átesett páciensek gyógyulásában. Továbbá, a marginális gingivitis csökkentésében a hialuronanalapú gél hatékonyságának egy kettős vak próbát alkalmazó klinikai vizsgálata a marginális mucosa, az

interdentális papillák vörös színe és ödémája tekintetében statisztikailag szignifikáns csökkenést állapított meg, valamint a hialuronan adását követően csökkent az ínyvérzési index.

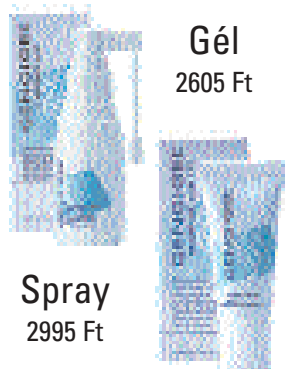
Összefoglalva tehát, az előzetes bizonyítékok arra engednek következtetni, hogy a hialuronan nagyon ígéretes jelölt a parodontális szövetek regenerációjában és a parodontális megbetegedések kezelésében, a tünetek gyors remissziójának elősegítésével, nemcsak a

marginális gingiva, hanem a sokkal mélyebben elhelyezkedő parodontális szövetek területén is. Ugyanakkor további vizsgálatok szükségesek a parodontális megbetegedések terén a hialuronanapplikáció terápiás hatására vonatkozóan, amennyiben a parodontális szövetek regenerációjában a hialuronan adásának valós előnyeit teljes mértékben kívánjuk aknázni.

Ryan Moseley,  
Rachel J. Waddington,  
Graham Embery

# GENGIGEL®

Az egészséges fogíny receptje!



Gél  
2605 Ft

Spray  
2995 Ft

Betegek  
részére



Gengigel  
baby  
2605 Ft

Szájöblögető  
oldat  
3200 Ft



## Hialuronsav az egészséges fogínyért!



**Gengigel Prof**  
**20 576 Ft**  
**+ applikátor**  
**5600 Ft**  
**orvosi felhasználás**  
**esetén**

### Felhasználási terület:

- Gingivitis, parodontitis esetén.
- A készítmény vérzéscsillapító, szövetregeneráló és gyulladáscsökkentő hatása elismert.
- Csiszolás után, lenyomatvétele előtt a sulcusba fecskendezve, gyors regenerálódás érhető el!

#### VISZONTELADÓK:

Apex Dental Bt.	3527 Miskolc, Bajcsy-Zs. u. 28.	Tel.: 06-46/411-512
Creativ Dental Bt.	1212 Budapest, Dunadűlő 5/a	Tel.: 06-30/262-1077
Dental Mode Kft.	4400 Nyíregyháza, Szegfű u. 54/c	Tel.: 06-42/400-122
Dental Pont M Kft.	9700 Szombathely, Thököly u. 40.	Tel.: 06-94/311-276
Dental Unio Group	9028 Győr, Fehérvári u. 208.	Tel.: 06-96/518-047
DÓM-Dent Bt.	6725 Szeged, Felhő u. 9.	Tel.: 06-62/426-438
Front Dent Kft.	1094 Budapest, Ferenc tér 5.	Tel.: 06-1/218-0244
	9400 Sopron, Füredi sétány 11.	Tel.: 06-99/311-917
Movidental	9200 Mosonmagyaróvár, Fő u. 16.	Tel.: 06-96/209 430
Oculus Kft.	4029 Debrecen, Batthyány u. 22.	Tel.: 06-52/446-965
Raab Dent	9024 Győr, Kálvária u. 30.	Tel.: 06-96/324-957
R-Dent Kft.	8200 Veszprém, Széchenyi u. 1.	Tel.: 06-88/565-002

### Kapható a Dental Pressnél!

1012 Budapest, Kuny Domokos u. 9.  
Tel.: 202-2994, fax: 202-2993, mobil: 06-30-311-6427  
E-mail: info@dental.hu, www.gengigel.com

