A fogorvostudomány helye az élettudományok világában. A fogorvosi tudományágak szerepe a gyógyításban, a fogorvosi team.

Fenntartható fogászat. Környezetvédelem a fogászatban.

Dr. Demeter Tamás

Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kar
Propedeutikai Tanszék

SEMMELWEIS
UNIVERSITY 1769

I. RÉSZ

A fogorvostudomány helye az élettudományok világában.
A fogorvosi tudományágak
szerepe a gyógyításban, a fogorvosi team.

Múlt és jelen

- Egy i. e. 5000-ből származó sumér szöveg a fogszuvasodás okaként egy **"fogférget"** ír le.
- Az **ókori Indiában, Egyiptomban, Japánban és Kínában** is találtak bizonyítékot erre a hiedelemre.

Múlt és jelen

- Kr. e. 2600: Az első ismert, praktizáló orvos és fogorvos → **Hesziré** (Egyiptom), „a fogorvosok nagyja”
- Kr. e. 700-510: **Etruszk időszak** → Számos kivehető és rögzített protetikai munkát, hídpótlást készítettek – múzeumokban őrzik

Múlt és jelen

- Kr. e. 500-300: **Hippokratész és Arisztotelész** írt a fogászatról:
  - a fogak előtörési sorrendje
  - szuvas fogak és ínybetegségek kezelése
  - a fogak fogóval történő eltávolítása
  - különféle drótok használata a meglazult fogak és a törött állkapocs stabilizálására.

Múlt és jelen

- i.e. 25 - i.sz. 50.
- **Celsus** → Úgy vélte, hogy az általános fizikai állapot romlása okozza a fogbetegségeket.

  - A fogfájásra **mustármagot** írt fel
  - **Timsót** javasolt lágyrész-betegségekre
  - A leromlott állapotú fogak **kihúzását** javasolta
  - Javasolta, hogy extrakció előtt **ólommal** töltsék ki a kavitásokat, hogy elkerüljék a koronafracturát.

Múlt és jelen

A borbély-sebészek

- A középkor kezdetén a **szerzetesek**ből lettek orvosok és fogorvosok
- A **borbélyok** a szerzetesek asszisztensei voltak
- A pápa 1163-ban kimondta, hogy minden vérontással járó műtét összeegyeztethetetlen a papi hivatással → a borbély vette át a sebészeti gyakorlatot
- Szakmájukat a **köztereken** űzték
- Franciaországban 1700-tól mindenkinek, aki szájsebészettel és helyreállító fogászattal foglalkozott, rendszeresen **vizsgát** kellett tennie.

Modern fogászat

- **Pierre Fauchard** francia sebész → „a modern fogászat atyja”

- A 17. század végén és a 18. század elején a kezdetleges sebészeti eszközök ellenére Fauchard figyelemre méltó improvizációkat hajtott végre a **fogászati műszerek** terén, gyakran átalakítva az órásoktól, ékszerészektől származó szerszámokat, amelyekről úgy gondolta, hogy a fogászatban is felhasználhatók

- **Le Chirurgien Dentiste** c. műve: alapvető orális anatómia és fiziológia, operatív és restauratív technikák, fogpótlás-készítés

Modern fogászat

- 1840: A világ első fogászati egyeteme: **Baltimore College of Dental Surgery**

- 1872: **Morrison** → Az első lábbal hajtott fogászati kezelőegység

A fogászat szakterületei

- A fogászat mára egyre inkább specializálttá vált.

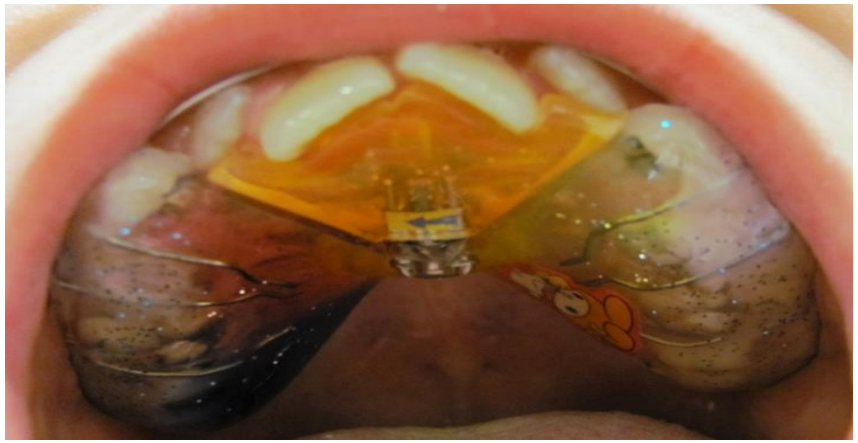
- A jelenlegi nyolc szakterület kialakulásának kronológiai sorrendje:

  - 1. 1901 Fogszabályozás
  - 2. 1918 Szájsebészet
  - 3. 1918 Parodontológia
  - 4. 1918 Fogpótlástan
  - 5. 1927 Gyermekfogászat
  - 6. 1937 Népegészségtan
  - 7. 1946 Orális patológia
  - 8. 1963 Endodontia

Fogszabályozás

Fogszabályzásnak (orthodonciának) nevezzük azokat az eljárásokat, amikor a fogmedernyúlványban a fogakat megfelelő helyre és irányra mozgatják. → malokklúziók kezelése

A fogak mozgatásán kívül hatást gyakorolnak az állcsontok növekedésére is.

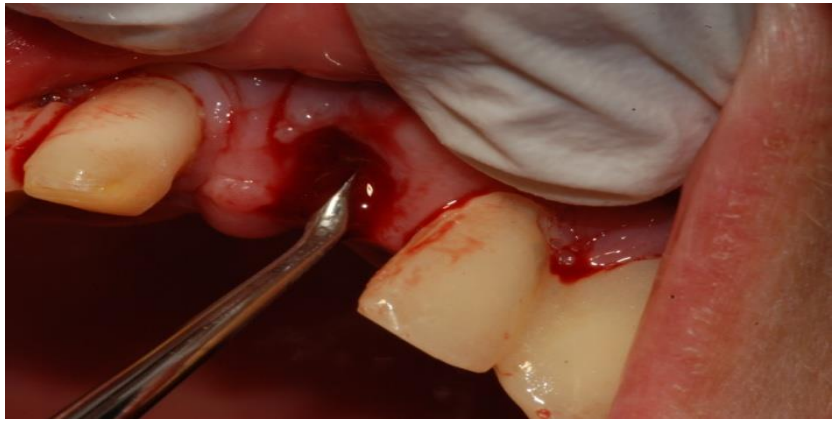


Szájsebészet

Dento-alveoláris sebészet

Maxillo-faciális sebészet

Magában foglalja a fej, a száj, a fogak, az íny, az állkapocs és a nyak kemény és lágy szöveteinek funkcionális és esztétikai vonatkozásait érintő betegségek, sérülések és defektusok diagnosztizálását és sebészi kezelését.



Parodontológia

A fogászat azon szakterülete, amely a fogak tartószerkezetét, az azokat érintő betegségeket és állapotokat tanulmányozza.

A tartószöveteket **parodontium**nak nevezzük → magában foglalja a fogínyt (ínyt), az alveoláris csontot, a cementet és a parodontális ligamentumot.

Fogpótlástan

A fogpótlástan az a fogászati szakterület, amely a hiányzó fogakkal vagy szövethiányokkal rendelkező betegek **kezelésének tervezésével és rehabilitációjával** foglalkozik, biokompatibilis anyagok felhasználásával, a páciensek szájüregi funkciójának, kényelmének, megjelenésének és egészségének helyreállítása érdekében.

Gyermekfogászat

A gyermekfogászat **18 éves korig** a tejfogak, illetve a maradó fogak kezelésével foglalkozik. Kiemelt fontosságot látnak el a prevenció oktatásában, a helyes szájhigéné korai elsajátításában.

Orális patológia

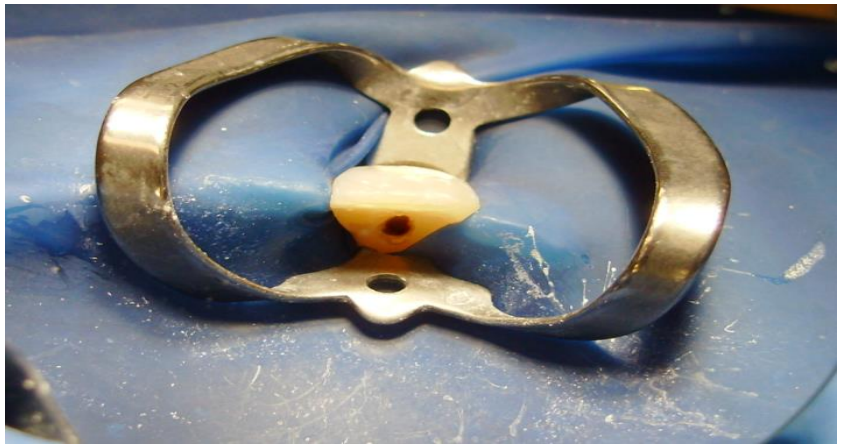
- A **szájnyálkahártya-betegségek** klinikai értékelése és diagnózisa tartozik a hatáskörébe.

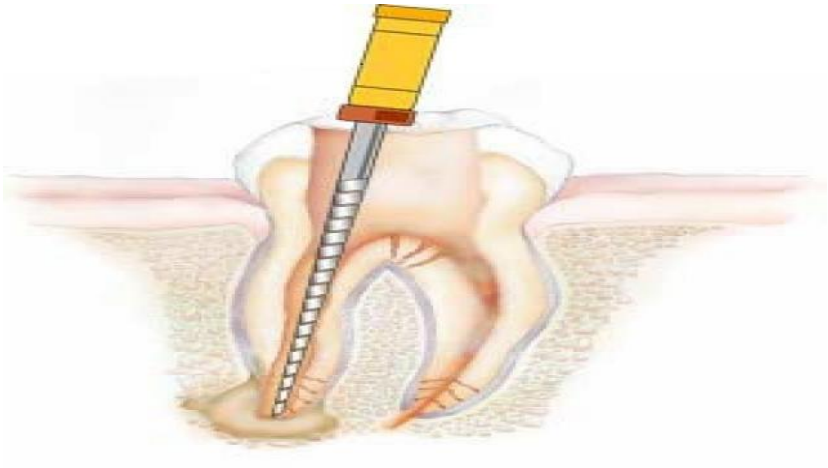
- Amennyiben egy elváltozás mikroszkópos értékelésére van szükség, biopsziát vesznek a lézióból.

Endodoncia

- Az endodonciai terápia közismert nevén **gyökérkezelés**, és az ehhez tartozó fogászati kezelések. Ide tartozik:
  - újragyökérkezelés
  - endodonciai (mikro)sebészet
  - repedt, fracturált fogak kezelése
  - fogászati traumák ellátása

- A gyökérkezelés az egyik leggyakoribb fogászati beavatkozás..





A fogászati team

Tagjai:

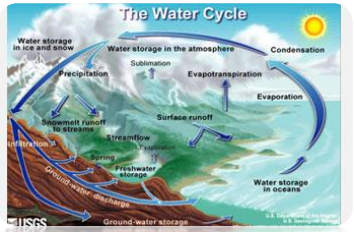
- Fogorvosok (további szakképesítéssel vagy anélkül)
- Fogászati asszisztensek
- Klinikai fogászati higiénikusok
- Fogtechnikusok
- Rendelővezetők, praxismenedzserek
- Páciens-koordinátorok
- Recepciósok

II. RÉSZ

Fenntartható fogászat.
Környezetvédelem a fogászatban.

A fogászati kezelések ökológiai lábnyoma
Hulladékkezelés a fogászatban

Ökológiai válság



Uralkodó meggyőződéseink Értékrendünk

Jelenlegi **kultúránk** és **társadalmunk** válsága.

Emberi **biológiai** anyagcsere

Emberi **gazdasági** anyagcsere

Nagymértékű **bioszféra-átalakítás**

ÖKOLÓGIAI VÁLSÁG

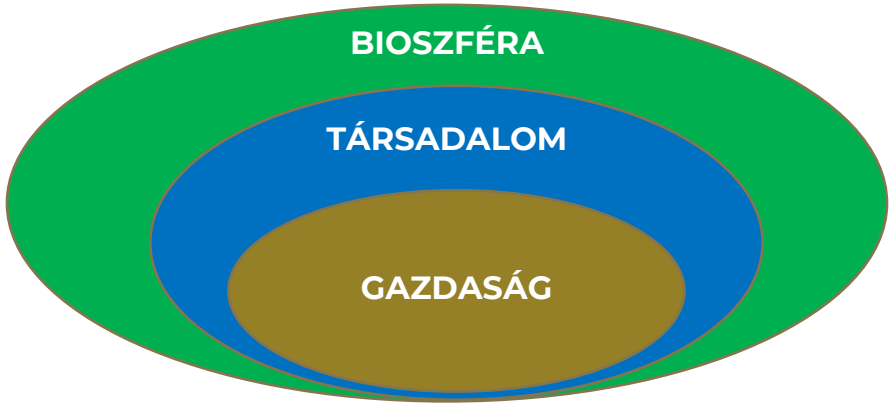
- **Klímaváltozás**
- **Biogeokémiai ciklusok megváltozása**
- **Erőforrás-szűkösség**
- **Biodiverzitás csökkenése**
- **Felszínborítottság és tájhasználat változása**
- **Talaj, levegő és vízszennyezés**
- **Óceánok biofizikai változásai**

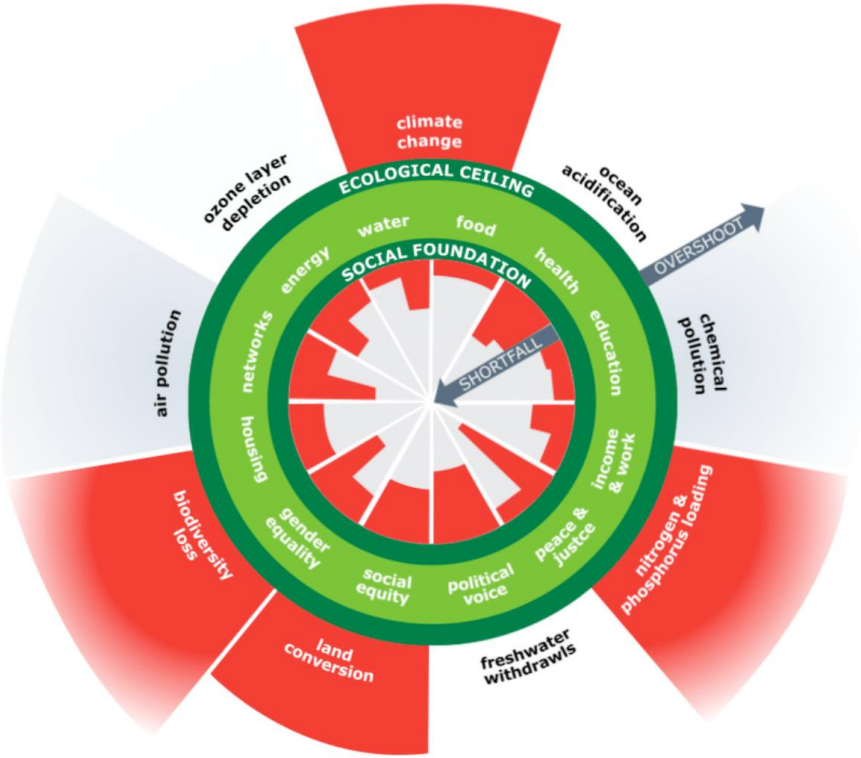
Fenntarthatóság - fenntartható fejlődés?

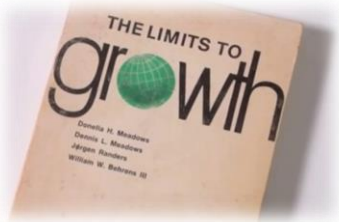
Fenntartható fejlődés:

Olyan fejlődési folyamat, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövendő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket.

(ENSZ 1987-es Brundtland-jelentése)







→ Jólét helyett jóllét

→ Fánk-közgazdaságtan

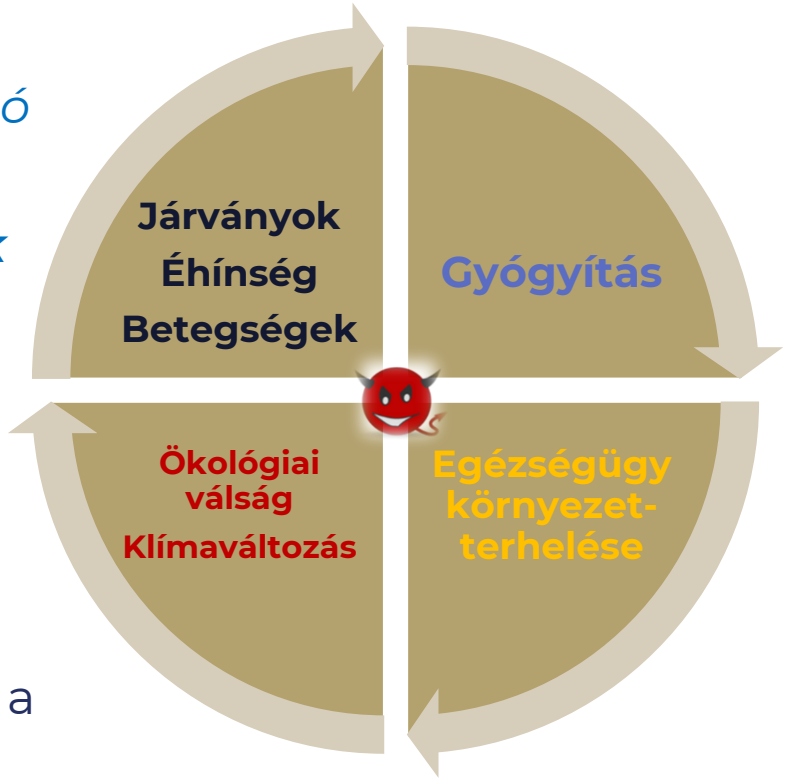
→ Nemnövekedés

A fenntartható fejlődés fogalma, 2018. https://eionet.kormany.hu/a-fenntarthato-fejlodes-fogalma
https://www.clubofrome.org/history/
https://eionet.kormany.hu/novekedes-gazdasagi-novekedes-nelkul
https://doughnuteconomics.org/about-doughnut-economics

Fenntarthatóság az egészségügyben

- Maga az **egészségügy**, ezen belül a **fogászat** okozója és elszenvedője is az ökológiai válságnak.

*„Az **egészségügyi intézmények**, amikor beteg embereket gyógyítanak, a **Föld erőforrásait is felhasználják**. Így a gyógyító munka elkerülhetetlenül hozzájárul a **környezet megterheléséhez** és végső soron a **Föld ökológiai állapotának romlásához**."* (Antal Z. László)



- **Nincs egészség beteg bolygón!**

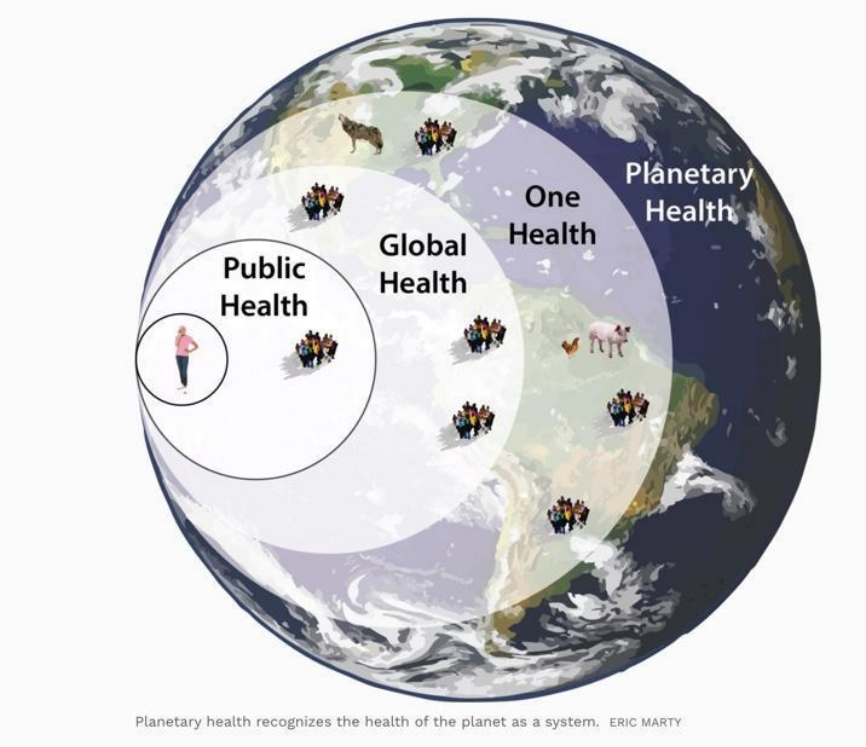
- **Hippokratészi eskü - Orvosetikai kötelességünk** kiterjesztése a teljes teremtett világra: *„Primum non Nocere" – „Ne árts!"*

Antal ZL. Az éghajlatváltozás hatása a társadalom életére és az egészségügyi ellátásra. Mentálhigiéné és Pszichoszomatika 19 (2018) 3, 268–290

Fenntarthatóság az egészségügyben

Az egészség dimenziói

- Egyéni egészség
- Népegészségügy
- Globális egészség
- Egy egészség
- Planetáris egészség



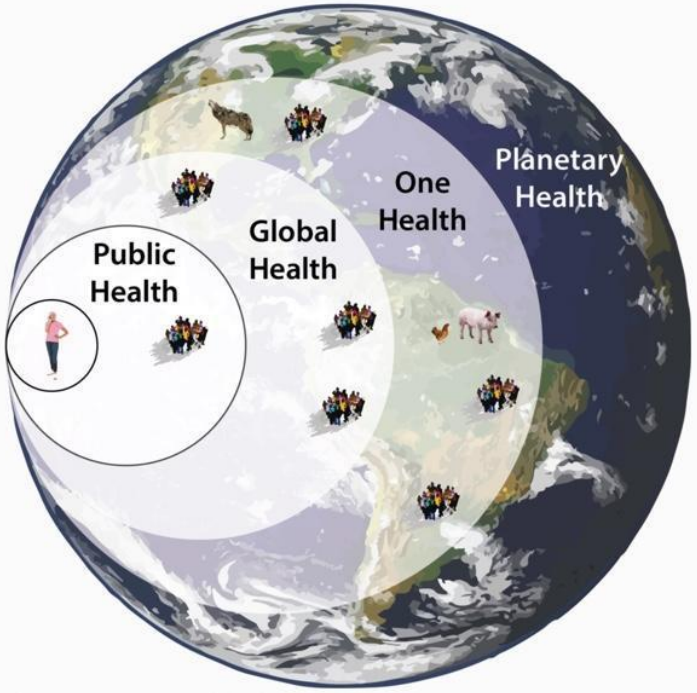
https://www.forbes.com/sites/johndrake/2021/04/22/what-is-planetary-health/?sh=21b235912998

Fenntarthatóság az egészségügyben

Planetáris egészség

- Az **egészséges emberi életet lehetővé tevő ökológiai rendszerek** működésének alapja a biodiverzitás helyreállítása és a természeti tőke megőrzése.

- **Holisztikus** megközelítés: Környezet-, egészség- és társadalomtudományok együttműködése



Planetary health recognizes the health of the planet as a system. ERIC MARTY

https://www.forbes.com/sites/johndrake/2021/04/22/what-is-planetary-health/?sh=21b235912998

Ökológiai lábnyom

- A bioszféra-átalakítás területegységre vetített mértéke.

- Adott technológiai fejlettség mellett egy emberi társadalomnak milyen mennyiségű földre és vízre van szüksége önmaga fenntartásához és a megtermelt hulladék elnyeléséhez.

- Karbonlábnyom: egy **cég** tevékenysége, egy **ember** életmódja vagy egy **termék** életciklusa nyomán mennyi üvegházhatású gáz (ÜHG) kerül közvetetten és közvetlenül a levegőbe.
  - Mértékegysége: t CO2e/év (kibocsátás alapú)
  - Az ökológiai lábnyom jelentős részét képezi → kiszámítása, auditálása és csökkentési stratégiái a fenntarthatósági törekvések alapja
  - Mérése nemzetközi környezetgazdaságtani sztenderdek alapján történik (pl. életciklus-elemzés, LCA)

Az egészségügyi ellátás karbonlábnyoma

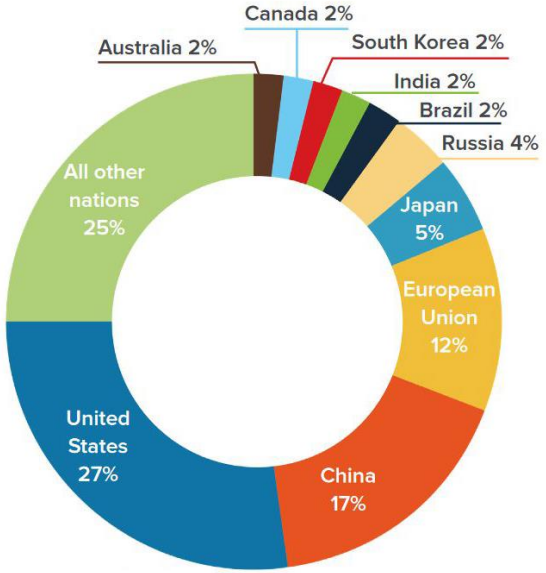
- Az egészségügy karbon-intenzív ágazat: Globális összkibocsátása megegyezik az **ötödik legnagyobb ÜHG-kibocsátó** országéval (Japán)

- A **globális üvegházhatású gázkibocsátás 4,4%-a** (2 gigatonna CO2e); **Magyarország**: **4,3%**

- **Fogászat részesedése** a teljes egészségügyi karbon-kibocsátásból: **2-5%**

- **2021: ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének Glasgow-i COP 26 konferenciája**

  → a résztvevő 197 országból 51 tett vállalásokat a klímaváltozásnak ellenálló, alacsony karbon kibocsátású, illetve karbonsemleges egészségügyi ellátó rendszer kialakítására

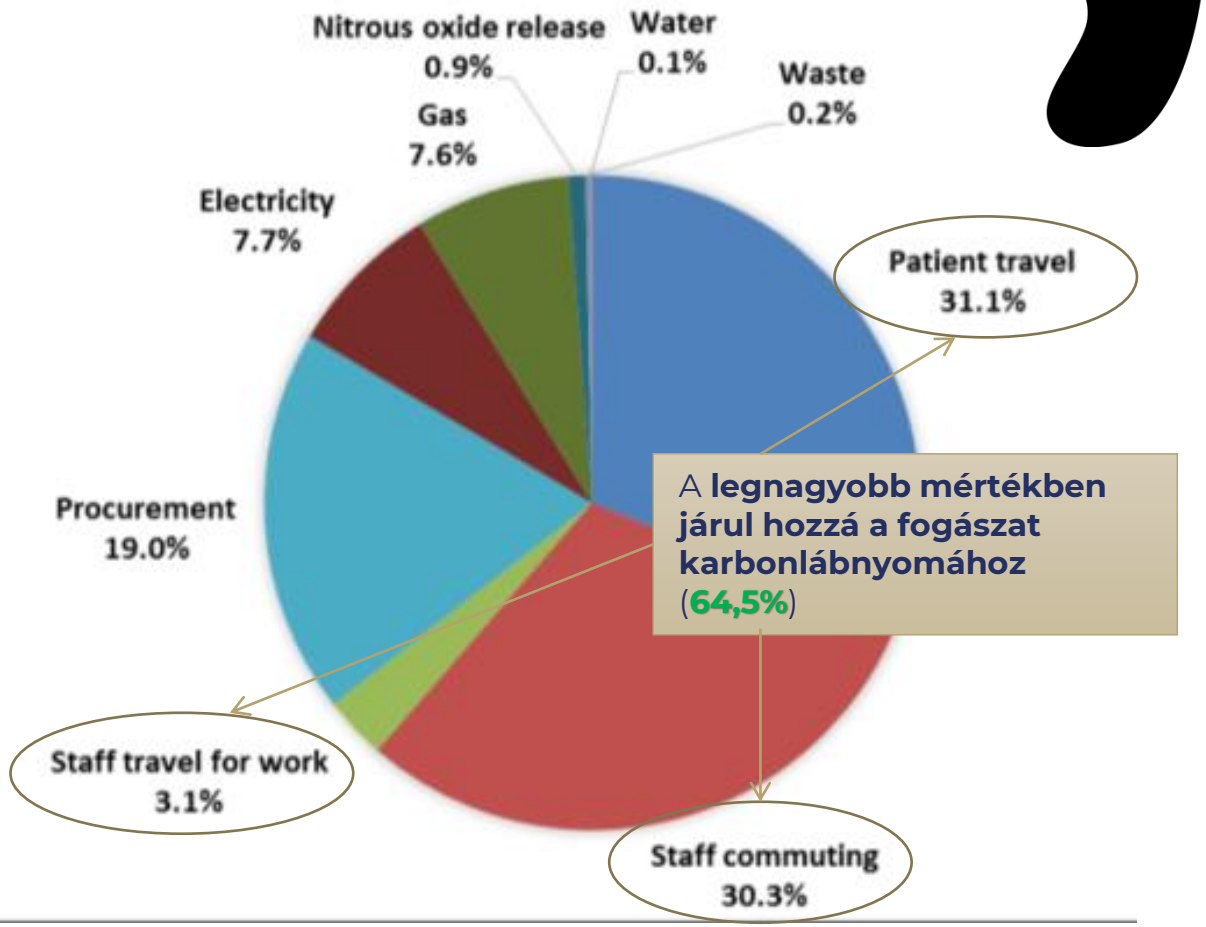


Healthcare Without Harm – Healthcare's Climate Footprint Report, 2019
Bobvos, János és Páldy, Anna (2021) „Zöld egészségügy" – Célkitűzés és megvalósítási lehetőségek = "Green Health Care" – Aims and Ways to Realize. EGÉSZSÉGTUDOMÁNY : A MAGYAR HIGIÉNIKUSOK TÁRSASÁGA TUDOMÁNYOS ÉS TOVÁBBKÉPZŐ FOLYÓIRATA, 65 (4). pp. 37-48.

A fogászati ellátás karbonlábnyoma

A nagy-britanniai közfinanszírozott nemzeti egészségügyi rendszerben végzett kutatás alapján (2014)

- Páciensek utazása
- Személyzet munkába járása
- Személyzet munkához köthető utazásai
- Beszerzés
- Energiahasználat
- Vízhasználat
- Hulladékkezelés



A **legnagyobb mértékben járul hozzá a fogászat karbonlábnyomához** (**64,5%**)

Duane B, Stancliffe R, Miller FA, Sherman J, Pasdeki-Clewer E. Sustainability in Dentistry: A Multifaceted Approach Needed. J Dent Res 2020;99(9):998-1003

Fenntarthatósági kihívások a fogászatban

- Nagy betegszám – nagy mennyiségű utazás

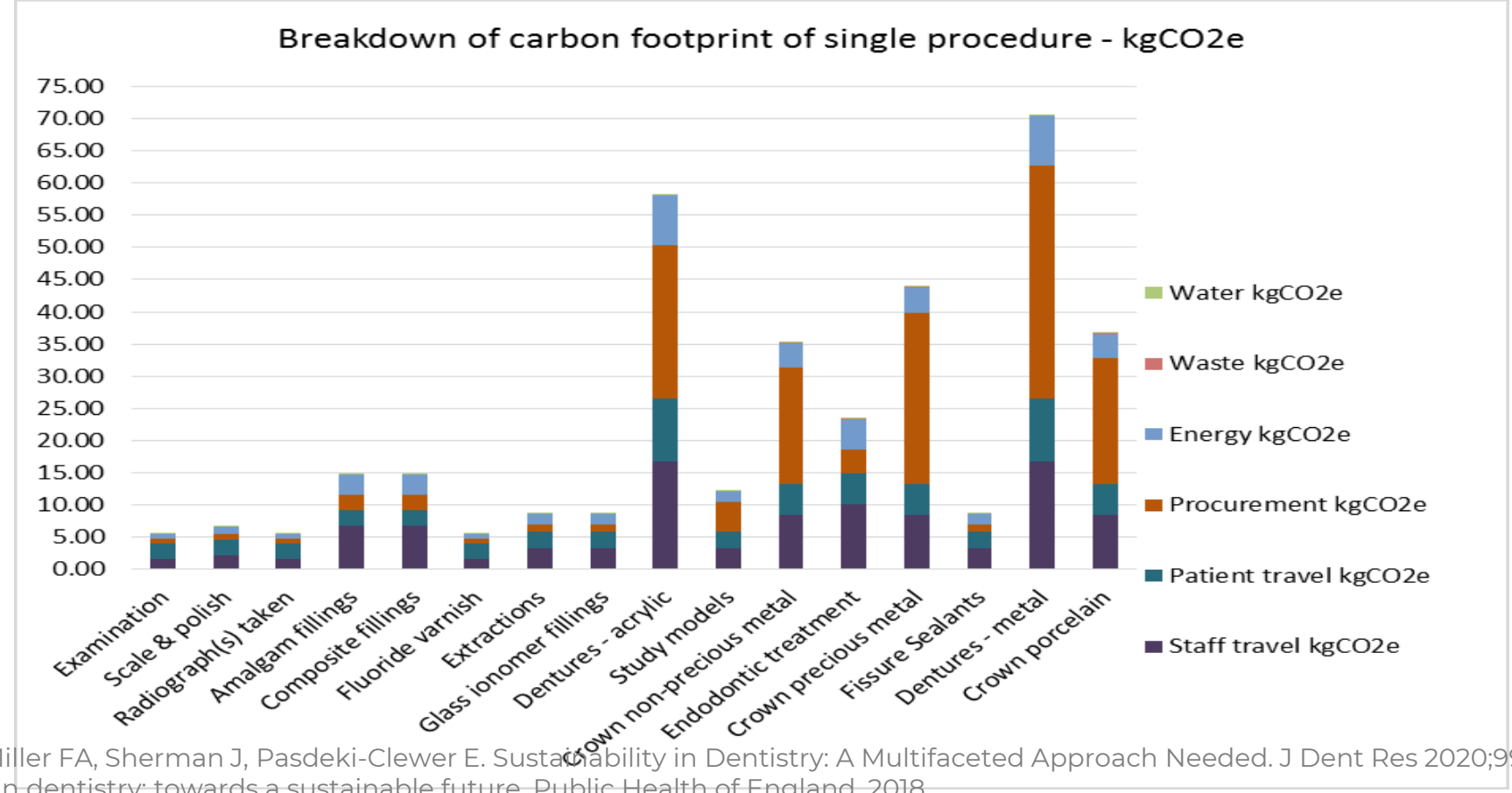
- Egyszer használatos műanyagok

- Toxikus anyagok

- Energia- és vízfelhasználás

- Hulladéktermelés és -kezelés

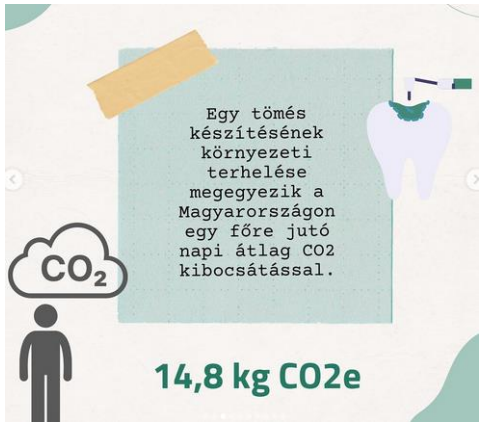
Néhány fogászati beavatkozás karbonlábnyoma



Duane B, Stancliffe R, Miller FA, Sherman J, Pasdeki-Clewer E. Sustainability in Dentistry: A Multifaceted Approach Needed. J Dent Res 2020;99(9):998-1003
Carbon modelling within dentistry: towards a sustainable future. Public Health of England, 2018.

Néhány fogászati beavatkozás karbonlábnyoma

- Legcsekélyebb karbon lábnyommal rendelkező beavatkozások:
  - fogászati vizsgálat (5,5 kg CO2e)
  - fogkőeltávolítás (6,5 kg CO2e)
  - foghúzás, barázdazárás, üvegionomer tömés (mindegyik 8,6 kg CO2e)
  - tanulmányi mintakészítés (12,1 kg CO2e)
  - kompozit tömés (14,8 kg CO2e)



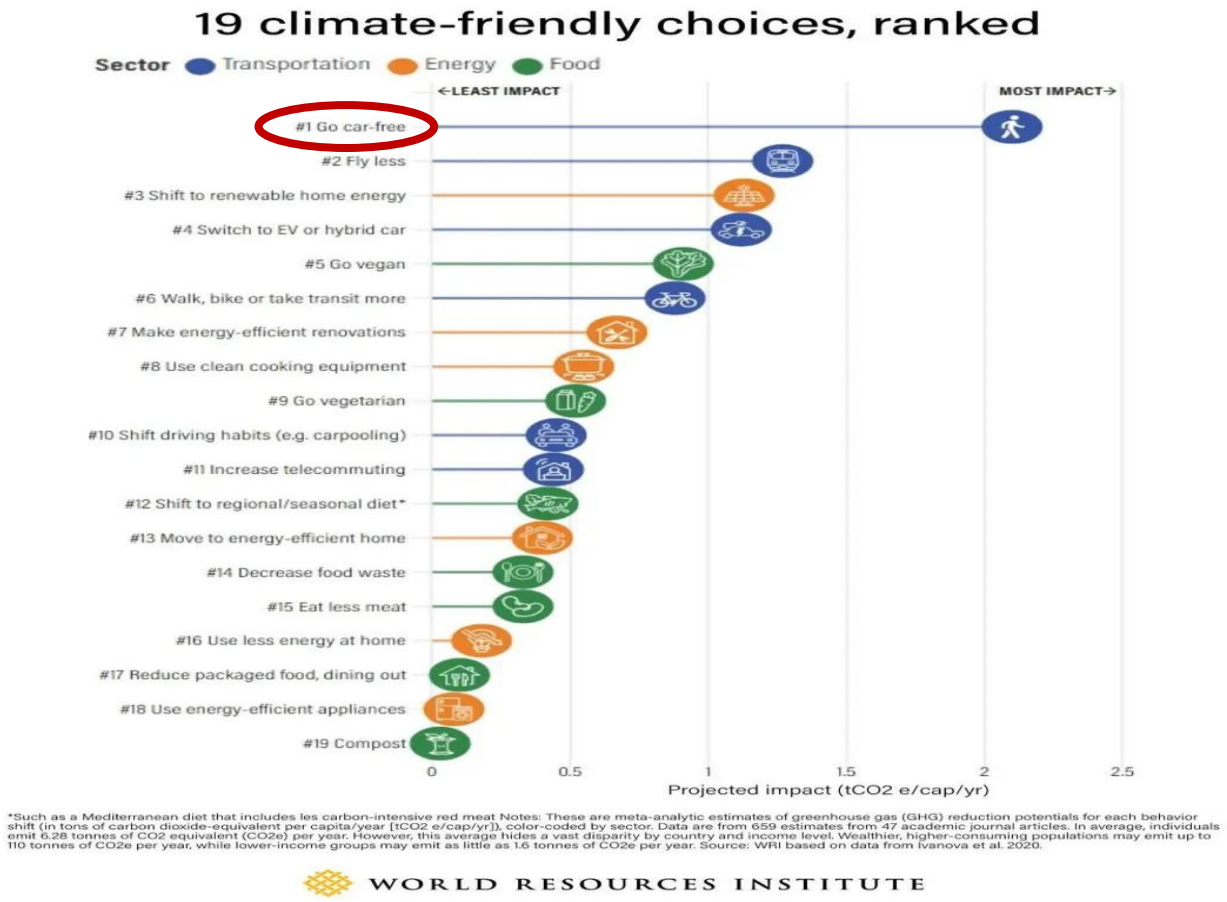
- Legnagyobb karbon lábnyommal rendelkező beavatkozások:
  - gyökérkezelés (23,3 kg CO2e)
  - korona készítése (35-44 kg CO2e, típustól függően)
  - akrilát lemezes fogpótlás (58,2 kg CO2e)
  - fémlemezes fogpótlás (70,5 kg CO2e)

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése – közlekedés

- A fogászati ellátás teljes karbon lábnyomának **64,5%-**áért az **utazás, közlekedés** felel! → páciensek, illetve személyzet utazása
- Fogászati ellátások jellemzője: **járóbeteg-rendelés, nagy betegszám – sok utazás**
- **Fogászati turizmus**

- Csökkentési lehetőségek:
  - Utazási igények csökkentése, tudatos páciens-berendelési logisztika
  - Helyi pácienskör ellátása
  - Távfogászat (teledentistry)
  - Lakóhely-munkahely távolság csökkentése
  - Rendelő, fogtechnikai labor elhelyezkedése
  - Fenntartható közlekedési módok használata és ezek támogatása, ösztönzése: gyaloglás, kerékpár, közösségi közlekedés, stb.

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése – közlekedés

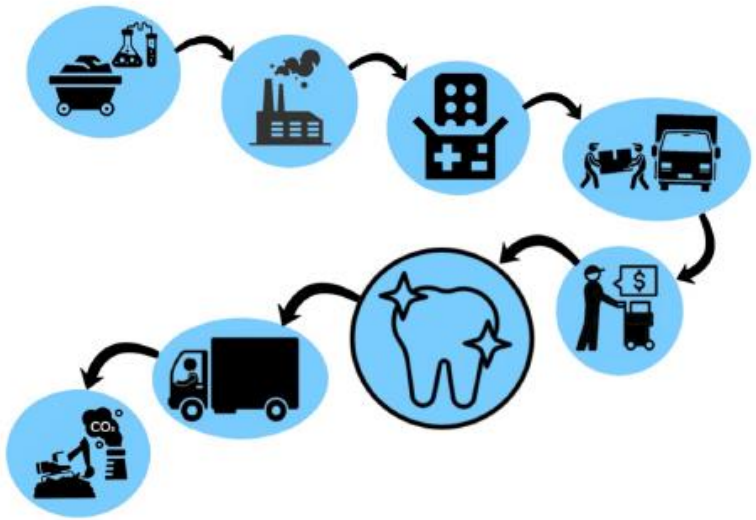


→ **Aktív közlekedés karbon lábnyoma elhanyagolható!**

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

- A fogászati ellátás teljes karbon lábnyomának **19%-**áért a **beszerzés (ellátási lánc)** felel → javak, szolgáltatások beszerzése, beleértve az anyagok, eszközök előállításának fenntarthatósági vonatkozásait

- **Lineáris** gazdasági mintázatok
- Globális távolsági **kereskedelem**
- Komplex, hosszú **ellátási láncok**
- Etikátlan **munkakörülmények**
- Környezetszennyező **nyersanyagbányászat** és **gyártás**



A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

- „zöld” (köz)beszerzés → környezeti fenntarthatóság (pl.: együttműködés környezetkímélő technológiák irányában elkötelezett vállalati partnerekkel)
- etikus (köz)beszerzés → társadalmi fenntarthatóság (pl.: együttműködés méltányos gyártást és kereskedelmet végző cégekkel)

- Fogyasztás, erőforrás-használat csökkentése és/vagy racionalizálása (csak azt, és annyit szerezzünk be, amire szükség van)

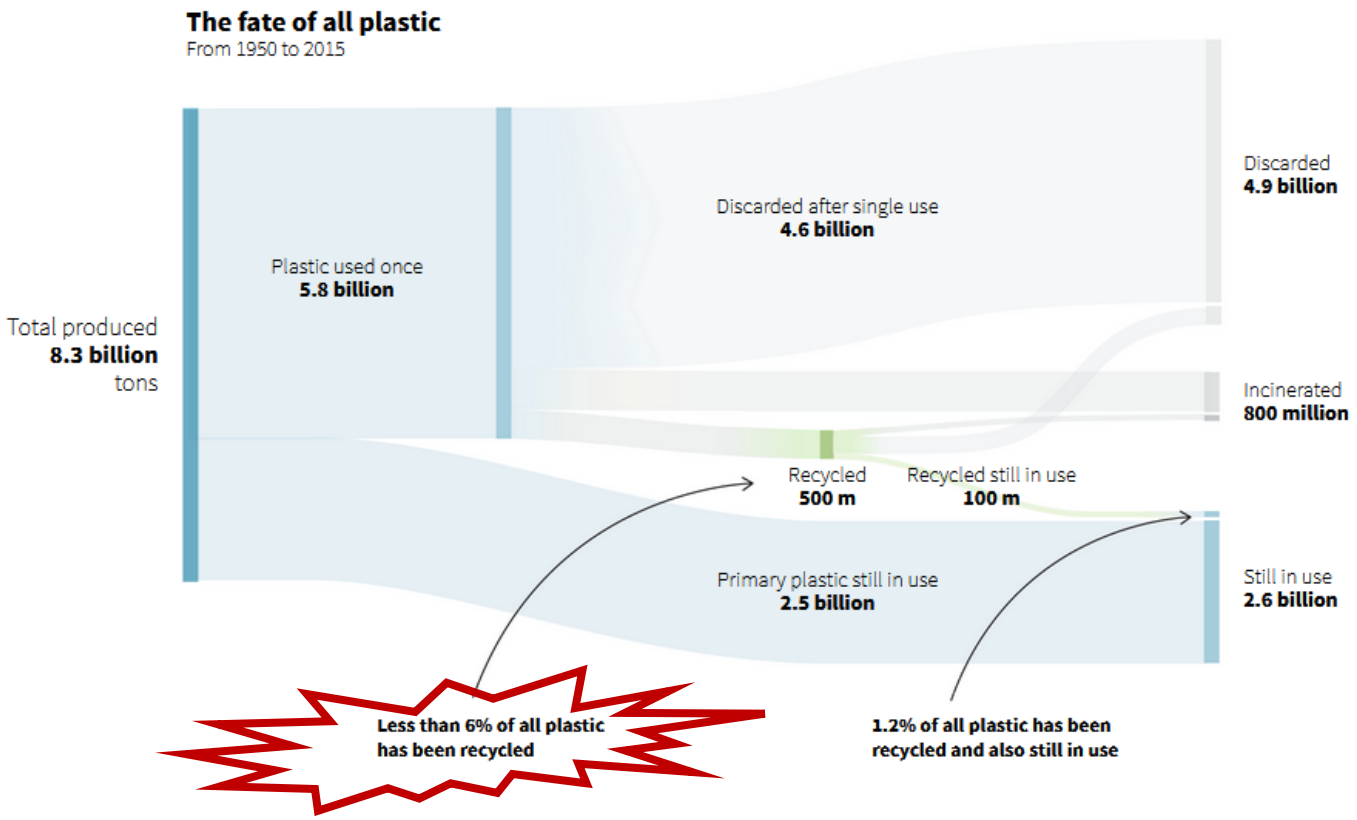
- Közeli, helyi beszerzési források (gyártók, forgalmazók) priorizálása → szállítási kibocsátások minimalizálása, helyi gazdaság erősítése

- Papírhasználat csökkentése, újrahasznosított, fenntartható forrásból származó papírok használata, papírtakarékos nyomtatás, digitalizáció

- Környezetkímélő, nem toxikus kémiai anyagok használata:
  - **környezetbarát fertőtlenítőszerek**, tisztítószerek
  - hagyományos helyett **digitális röntgentechnológia**
  - amalgám helyett **kompozit restaurációk** készítése

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

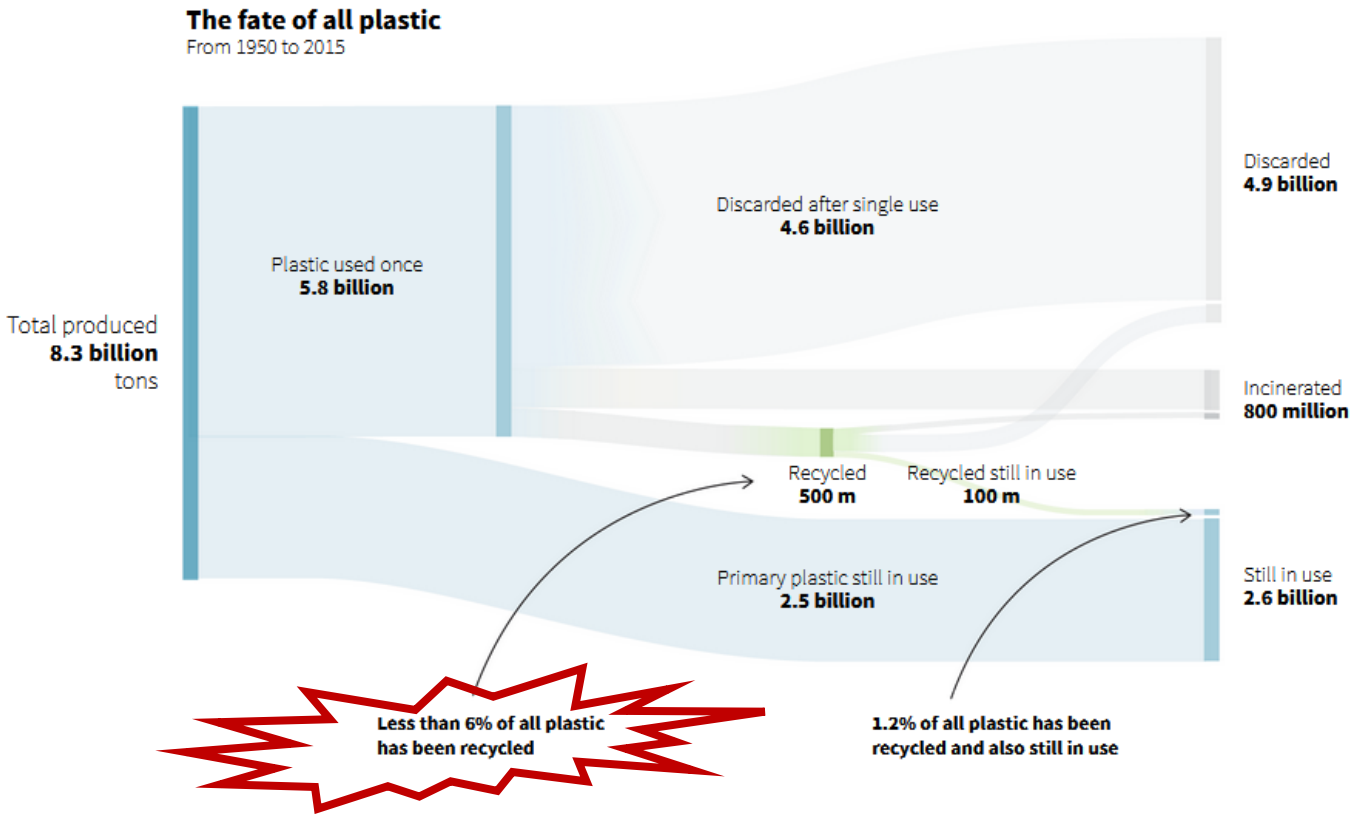
- Egyszer használatos műanyagok használatának csökkentése → helyettesítés többször használatos, sterilizálható, vagy lebomló anyagú alternatívákkal



- Napjainkban évente mintegy 400 millió tonna **műanyaghulladékot** termelünk.
- Az összes előállított műanyag közel fele **egyszer használatos**.
- A műanyagok 99%-a **fosszilis tüzelőanyagokból** származik.

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

- Egyszer használatos műanyagok használatának csökkentése → helyettesítés többször használatos, sterilizálható, vagy lebomló anyagú alternatívákkal



A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

- Egyszer használatos műanyagok használatának csökkentése → helyettesítés többször használatos, sterilizálható, vagy lebomló anyagú alternatívákkal

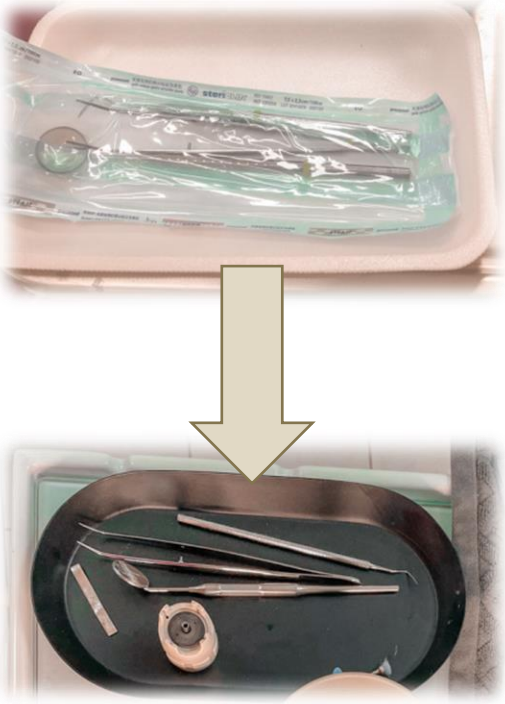
A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

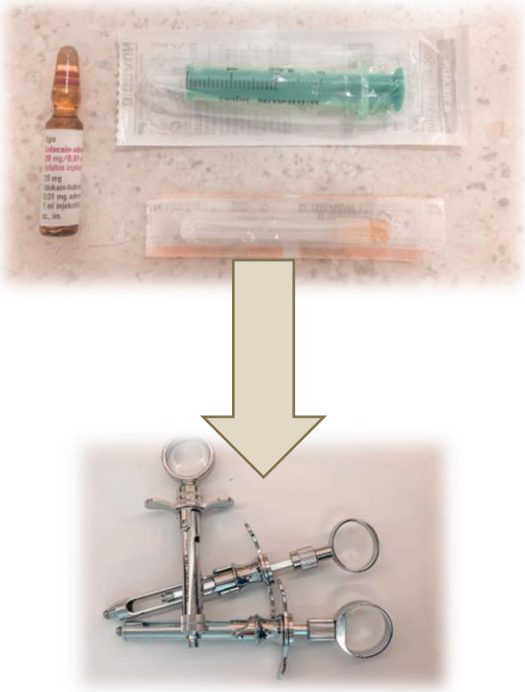
- Egyszer használatos műanyagok használatának csökkentése → helyettesítés többször használatos, sterilizálható, vagy lebomló anyagú alternatívákkal

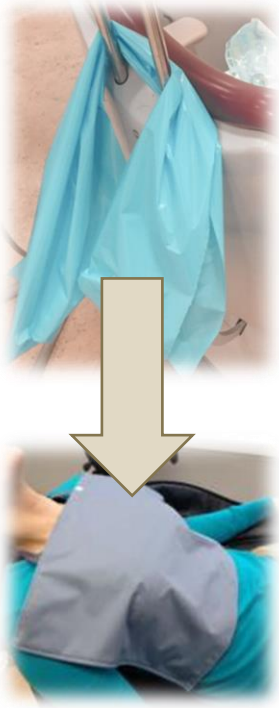
  - ✓ Öblítőpohár
  - ✓ Nyálszívó és exhausztor
  - ✓ Műszertálca
  - ✓ Nyálkendő
  - ✓ Védőruházat
  - ✓ Fecskendők
  - ✓ Sterilizációs csomagolások
  - ✓ *Otthoni fogápolási termékek*

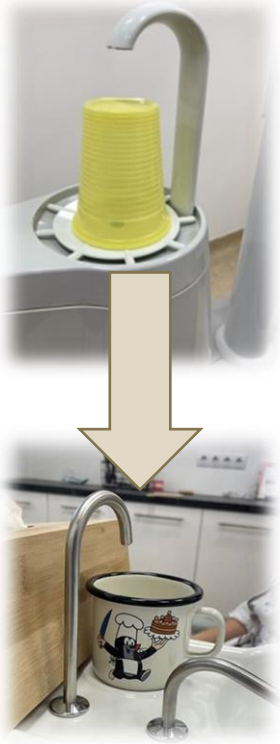
A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - beszerzés

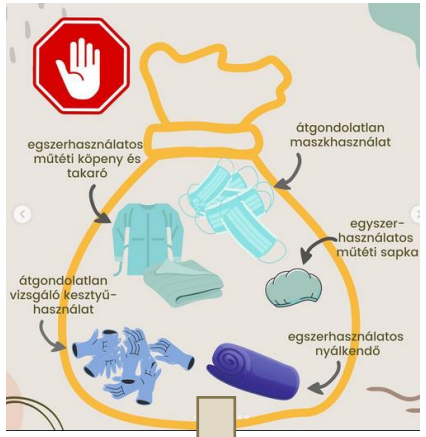
- Egyszer használatos műanyagok használatának csökkentése → helyettesítés többször használatos, sterilizálható, vagy lebomló anyagú alternatívákkal

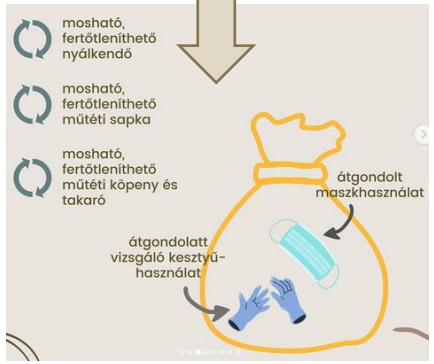










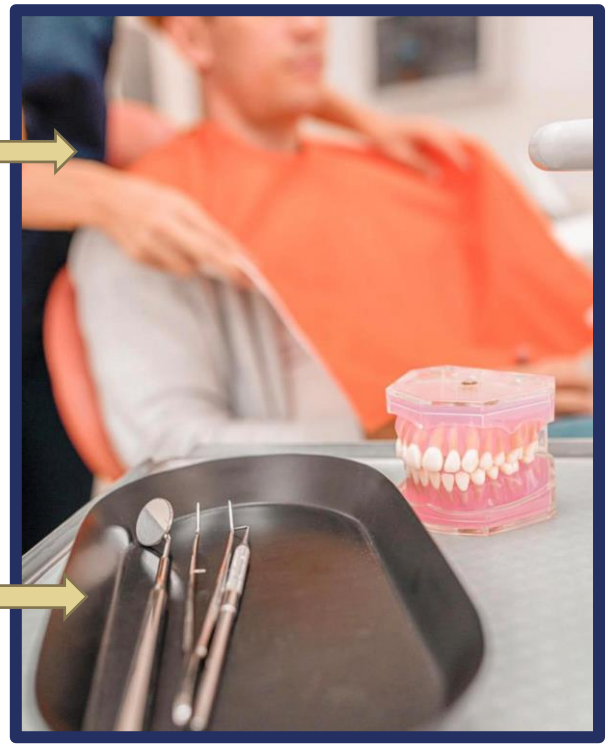


Mester Emese anyagából

Egyszer használatos műanyagok és helyettesítési lehetőségeik a fogászatban

Egyszer használatos kétrétegű PP, PE vagy PLA műanyag és papír nyálkendő

Többször használatos, sterilizálható textil nyálkendő



Egyszer használatos Luer típusú fecskendő

Többször használatos Carpule fém cilinderampullás fecskendő

Egyszer használatos PS műanyag műszertálca

Többször használatos, sterilizálható fém műszertálca

Egyszer használatos PP, PS pohár

Saját pohár

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - energia

- A fogászati ellátás teljes karbon lábnyomának **15%-**áért a **energiahasználat** felel → elektromosság, fűtés, melegvíz-ellátás

- Csökkentési lehetőségek:
  - Megújuló energiaforrások használata → napelem, napkollektor, hőszivattyú
  - Megfelelő épületenergetikai menedzsment – helyiségek méretezése és kihasználtságának függvényében

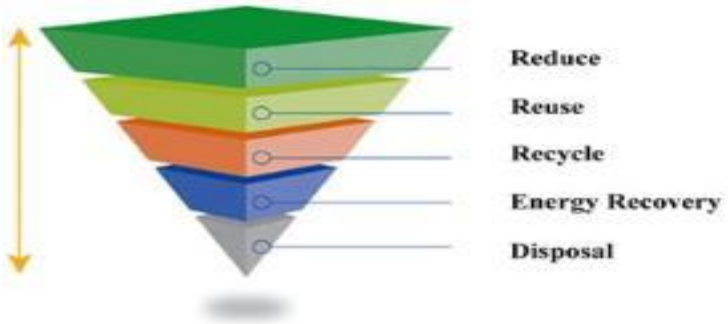
  - Energiatakarékosság → villany lekapcsolása, eszközök kikapcsolása stb.
  - Energiahatékonyság → épületszigetelés; nyílászárók; fűtési, melegvíz-előállító, szellőztető és légkondícionáló rendszerek; programozható termosztátok; fogászati elszívó-berendezések és kompresszorok; LED fényforrások; korszerű és energiahatékony berendezések

A fogászat karbonlábnyomának csökkentése - hulladékkezelés

- A hulladék a fogászati ellátás teljes karbon lábnyomának csak kis részéért felel → ennek oka: a termékek karbon lábnyomának 90%-át a gyártás és beszerzés adja!
- Globálisan **évente 5,9 millió tonna egészségügyi hulladék** keletkezik, Magyarországon kb. 80 ezer tonna
- A teljes egészségügyben keletkezett hulladékáramnak **15%-a speciális kezelést igénylő, veszélyes egészségügyi hulladék**
- A speciális egészségügyi veszélyes hulladékok különleges kezelése többlet **energiafelhasználással**, **költségekkel** és **környezetterheléssel** jár
- A hatékony hulladékkezelés pillérei:
    - **Hulladék keletkezésének megelőzése**
    - **Hulladék megfelelő szelektálása**
    - **Rendszeres ellenőrzés – „hulladék audit”**

Hulladékkezelés a fogászatban - megelőzés

3 R / 4R-elv: Rethink; Reduce; Reuse; Recycle



- **0. lépés: Tudatos beszerzés és erőforráshasználá; egészségprevenciós szemléletmód (Rethink)**
- **Elkerülhető beavatkozások csökkentése (Reduce)**
- **Újrahasználat (Reuse)** – erőforrások körforgásban tartása
  - Többször használatos, tartós eszközök használata
  - Javíttatás, újrafeldolgozás
  - Hulladékká vált, de még működőképes eszközök eladása, elajándékozása → társadalmi & környezeti fenntarthatóság

- **Újrahasznosítás (Recycle)** → szelektív hulladékgyűjtés!

Hulladékkezelés a fogászatban – Egészségügyi hulladékok

Az egészségügyi szolgáltatónál és az **egészségügyi ellátás során** humán biológiai anyagból vagy vegyi anyagból, továbbá a kísérleti állatokból származó állati eredetű melléktermékből, illetve ilyen anyagokat tartalmazó eszközökből, tárgyakból képződő hulladék

- **egészségügyi veszélyes hulladék**: az egészségügyi szolgáltatónál és az egészségügyi ellátás során képződő egészségügyi hulladék veszélyes hulladéknak minősülő része
  - **speciális egészségügyi veszélyes hulladék**
    - már szennyezett éles vagy hegyes eszközt tartalmazó egészségügyi veszélyes hulladék, amely szúrt vagy vágott sérülést okozhat, vagy amely fertőző mikroorganizmusokkal szennyezett vagy feltételezhetően szennyezett
    - vérből vagy vérkészítményből származó, orvosi beavatkozás során visszamaradó, fel nem ismerhető emberi testrészből, szervből, szervmaradványból, váladékból származó hulladék
    - vérrel, váladékkal szennyezett egyszer használatos anyagok, kötszerek

Hulladékkezelés a fogászatban – Egészségügyi hulladékok

Speciális egészségügyi (fertőző) veszélyes hulladékok

- minőségi követelményei: ***12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet***
- szállítás követelményei: **ADR** (Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás)
- az egészségügyi intézményekben keletkező fertőzésveszélyes hulladék **2 napig, amennyiben a hűtve tárolás megoldott, 30 napig tárolható**.
- **A gyógyító tevékenység során keletkezett fertőzésveszélyes hulladékokat** minősített, egyszer-használatos gyűjtőedényekben kell gyűjteni!

- **Vérrel, váladékkal kismértékben szennyezett anyagok, kötszerek, rögzítések, egyszer használatos ruhaneműk, lepedők, tamponok, betegellátási hulladékok** (amennyiben a hulladék nedvességtartalma maximum 10%)

  → **sárga színű, ADR minősített műanyag (nem PVC) zsákok**

  Telítődésük után **a zsák száját össze kell kötözni,** azaz véglegesen le kell zárni, és a zsák oldalán lévő **adattáblát** pontosan ki kell tölteni
- **Szúró-vágó-éles-törékeny eszközök:**

  → **tűgyűjtő, merev falú badella, impregnált karton doboz**

Semmelweis Egyetem Környezetvédelmi Szabályzat, 2020

Hulladékkezelés a fogászatban – Egészségügyi hulladékok

- **A speciális egészségügyi veszélyes hulladékok legfőbb forrásai a fogászatban:**

❖**Infekciókontroll barrierek** (egyszer használatos védőeszközök, kesztyűk, maszkok, védőruházat stb.)

❖**Betegellátási hulladékok** (műszertálca, nyálkendő, nyálszívó, öblítőpohár, vattarolni, papírtörlők, bondecsetek, maradék anyagok, lenyomatanyagok, gipszminták, stb.)

❖**Sterilizációs csomagolóanyagok** → tiszta kézzel a papír és műanyag rétegeket szétválasztva szelektíven gyűjthető lenne!

Hulladékkezelés a fogászatban - Amalgámhulladék

- Probléma: fogászati elszívók → csatornarendszerbe kerül → vizek szennyezése, környezet higanyterhelése → Minamata egyezmény (2017)
- 2018.07.01-től tejfogakban, 15 év alatt, várandósoknál, laktációs időszakban nem készíthető amalgám restauráció
- Amalgám szeparátorok → Magyarországon 2019.01.01-től **kötelező** azokban a rendelőkben, ahol behelyeznek, vagy eltávolítanak fogászati amalgám restaurációkat
- 2021.01.01-től **95% visszatartási hatékonysággal** kell rendelkezniük!
- Magyarországon az amalgám teljes kivezetése tervezetten 2030-ra valósul meg (2017/852-es EU direktíva)

Hulladékkezelés a fogászatban – szelektív gyűjtés

- Nem veszélyes hulladékok szelektív gyűjtése lehetőleg **minden helyiségben** (papír, műanyag+fém, üveg, komposzt)

- Vegyi vagy fizikai tulajdonságai miatt veszélyes hulladékok külön gyűjtése és elszállíttatása (kiürült fertőtlenítőszeres és vegyszeres dobozok, gyógyszerhulladék, elektronikai eszközök, tonerek, elemek stb.)

- Speciális egészségügyi (fertőző) veszélyes hulladékok külön gyűjtése, megfelelő címkézés és útmutatás alapján a **klinikai helyiségekben**!
  - Vérrel, nyállal **nem** szennyezett hulladék ne kerüljön a veszélyes egészségügyi hulladékok közé!

Hulladékkezelés a fogászatban – szelektív gyűjtés

- A **veszélyes hulladék gyűjtőjébe dobott nem veszélyes hulladékok** szükségtelenül növelik a veszélyes hulladékok mennyiségét!
  →2-3-szoros költségnövekedés a speciális szállítás miatt
  →égetéses ártalmatlanítás karbonlábnyoma jóval nagyobb

- **Hiányosságok** → mind a kommunális, mind a klinikai hulladékok szelektálása terén

Runcie H. Sort your waste! An audit on the use of clinical waste bins and its implications. Future Healthc J 2018;5(3):203-6.
Duane B, Ramasubbu D, Harford S, Steinbach I, Swan J, Croasdale K, Stancliffe R. Environmental sustainability and waste within the dental practice. Br Dent J. 2019 Apr;226(8):611-618.

Egészségügyi hulladékok kezelése égetéssel

- Égetőművek komoly levegőszennyezési problémák forrásai → toxikus anyagok levegőbe kerülése: dioxinok, furánok, nehézfémek, szerves tökéletlen égéstermékek → **egészségügyi + környezeti kockázatok**!
- Az egészségügyi hulladékok égetése bizonyult a legnagyobb dioxin kibocsátó légszennyezési forrásnak az Amerikai Egyesült Államokban
- Új, szigorúbb kibocsátási határértékek megszabása: USA (1997), EU (2000) → korszerűbb szűrőberendezések felszerelése
- **Magyarországon** az egészségügyi hulladékok ártalmatlanítása túlnyomórészt égetéssel történik.
- Infekciókontroll szempontjából a **leghatékonyabb,** ugyanakkor a **legdrágább** és **legkörnyezetszennyezőbb** hulladékkezelési eljárás! → veszélyes hulladékgyűjtők tudatos használatának fontossága

Egészségügyi hulladékok ártalmatlanítására szolgáló nem égetéses technológiák

- **WHO irányelv (2014)** →az egészségügyi hulladékok végső ártalmatlanítása során a nem égetéses technológiák hatékony, tömeges előnyben részesítését kell hosszú távú célnak tekinteni

- **Technológiák**: Termikus (gőzsterilizálás; mikrohullám); Vegyi (klór és nem klór alapú); Besugárzásos (ionizáló sugárzás); Biológiai (enzimatikus bontás)

- **(Egyelőre) egyetlen technológia sem kínál tökéletes megoldást az egészségügyi hulladékok elhelyezésére.**

Útravalók egy ökologikusabb élethez

✓ HÖK Zöld Egyetem

egyetemi fenntarthatósági projekt és közösség

✓ Beeco applikáció

ökoiránytű és térkép

✓ Kiutak.hu; Vilageleje.hu

öko cselekvési tippek és ismeretek gyűjteménye

✓ Tudatos Vásárlók Öko-körök

fenntartható életmód elsajátítása közösségekben

Köszönöm a figyelmet!

SEMMELWEIS
EGYETEM 1769