

# Óvissa og ákvarðanatöku í tannholslækningum



THOMAS KVIST, TANNLÆKNIR, PHD, LEKTOR TANNHOLSDEILD, TANNLÆKNINGASTOFNUN, SAHLGRENSKA AKADEMÍAN VIÐ HÁSKÓLANN Í GAUTABORG, GAUTABORG, SVÍPJÓÐ

ORCID-NÚMER: 0000-0002-2685-3656

BJØRN HOFMANN, TANNLÆKNIR, PRÓFESSOR, PHD, PRÓFESSOR, HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ, LÆKNINGA- OG HEILBRIGÐISVÍSINDASTOFNUN, NORSKI VÍSINDA- OG TÆKNIHÁSKÓLINN, GJØVIK, NOREGUR, VÍSINDASIÐAMIÐSTÖÐ, LÆKNAVÍSINDASTOFNUN, HÁSKÓLINN Í OSLÓ, OSLÓ, NOREGUR

ORCID-NÚMER: 0000-0001-6709-4265

JOSÉPHINE BRODÉN, TANNLÆKNIR, DOKTORSNEMI, MUNNLÍFFRÆÐIDEILD, TANNLÆKNADEILD, HÁSKÓLINN Í MALMÖ, MALMÖ, SVÍPJÓÐ

ORCID-NÚMER: 0000-0001-9300-2520

TJÄDERHANE LEO, TANNLÆKNIR, PHD, PRÓFESSOR, DEILD MUNN- OG KJÁLKASJÚKDÓMA, HÁSKÓLINN Í HELSINKI OG HÁSKÓLASJÚKRAHÚSIÐ Í HELSINKI, HELSINKI, FINNLAND, RANNSÓKNADEILD Í MUNN- OG TANNHEILSU OG RANNSÓKNAMIÐSTÖÐ OULU Í HEILBRIGÐISVÍSINDUM (MRC OULU), HÁSKÓLASJÚKRAHÚSIÐ OG HÁSKÓLINN Í OULU, OULU, FINNLAND

ORCID-NÚMER: 0000-0002-5018-478X

TENGILIÐUR: THOMAS KVIST, kvist@odontologi.gu.se

TANNLÆKNABLAÐIÐ 2023; 41(2): 88–94

doi: 1033112/tann.41.2.8

**Staðreyndareitur um klínískt gildi.** Í þessari grein er fjallað um óvissu og ákvarðanatöku við tannholslækningar. Óvissuþættir geta verið af ólíkum toga; *áhætta*, *grundvallaróvissa*, *vanþekking/fáfræði*, og *óvissa vegna óljósra þátta (indeterminacy)*. Hér verður farið yfir mismunandi óvissuþætti við klíníska ákvarðanatöku í þremur algengum og áhugaverðum tilvikum: i) sködduð lífkvika, ii) kvika með drepi ásamt umrótarbólgu, og iii) rótfyllt tönn með þrálátt mein við rötarenda.

## ÁGRIP

Faglegt mat í tannholslækningum verður að byggja á vönduðu mati á líkum og gildi atriða sem máli skipta. Í þessari grein er farið yfir mikilvægi þess að skilja mismunandi óvissuþætti við algenga ákvarðanatöku í tannholslækningum.

Lykilorð: tannholslækningar, ákvarðanatöku, óvissa

## ÓVISSA OG ÁKVARÐANATAKA VIÐ TANNHOLSLÆKNINGAR

### ÓVISSA

Ýmsir þættir geta valdið óvissu við ákvarðanatöku í tannholslækningum (1, 2). Lítum fyrst á aðstæður þar sem niðurstöður og líkindadreifing þeirra eru þekkt. Vitað er hvað getur gerst og líkur á að það gerist eru þekktar. Til dæmis er vitað að drep verður í sumum lífvænlegum tönnum í kjölfar tannskurðar fyrir krónu og líkindadreifing þess er einnig þekkt. Þetta er yfirleitt kallað *áhætta*. Oft er niðurstaða þekkt, þ.e. hvað gæti gerst, meðan líkindadreifing hennar er óþekkt. Þetta er kallað *grundvallaróvissa*. Grundvallaróvissa gerir ákvarðanatöku erfiðari, reynt er að draga úr henni hvað varðar áhættu með því að bæta við gögnum. Einnig geta komið upp aðstæður þar sem niðurstöður eru óþekktar, þ.e.a.s. óvæntir hlutir geta átt sér stað. Í heimspekilegu tilliti kallast það *vanþekking* og mikilvægt er að tannlæknar séu meðvitaðir um slíkar niðurstöður. Óvæntir hlutir geta haft jákvæðar afleiðingar, s.s. uppgötvun röntgengeisla. Óvæntir hlutir geta einnig haft skaðlegar afleiðingar í för með sér. Enn ein tegund óvissu tengist ekki þekkingu á niðurstöðum og líkindadreifingu heldur því hvernig hlutir eru skilgreindir. Kvikubólgu má skilgreina og flokka á mismunandi vegu og hægt er að greina umrótarbólgu með ýmsum hætti, sér í lagi í rótfylltri tönn. Samfélagslegir þættir geta haft áhrif á skilgreiningar og aðferðir sem tannlæknar beita. Þetta má kalla *óvissu vegna óljósra þátta*. Þegar ákvarðanir eru teknar þurfa þær að byggja á gögnum sem aftur byggjast á skilgreiningum og aðferðum sem við eiga fyrir það tilvik sem verið er að meðhöndla. Fjórar gerðir óvissu hafa áhrif á ákvarðanatöku: *áhætta*, *grundvallaróvissa*, *vanþekking*, og *óvissu vegna óljósra þátta (indeterminacy)*.

### Ákvarðanatöku

Í starfi sínu tekur tannlæknir fjölda ákvarðana af ýmsum toga. Með hugtakinu „klínísk ákvarðanatöku“ er yfirleitt átt við úrlausn þriggja grundvallarspurninga: „Hvert er vandamálið?“, „Hverjar eru mögulegar lausnir?“ og „Hvaða lausn er best fyrir þennan sjúkling?“ (3). Klínísk ákvarðanatöku má skoða bæði með lýsandi (descriptive) og hagnýtri (normative) nálgun. Með lýsandi nálgun eru röksemdir tannlæknis skoðaðar ásamt því hvernig tannlæknir tekur ákvarðanir. Hagnýt nálgun skoðar hins vegar hvernig rétt er að taka ákvarðanir.

### Lýsandi ákvarðanatöku

Ýmis líkön hafa verið sett fram sem lýsa ákvarðanatöku lækna (4). Sumir rannsakendur hafa lagt áherslu á innsæi í klínískum störfum (5, 6). Fræðimenn hafa stuðst við „greiningu á dómgreind“ (judgement analysis) til að skilja hvaða upplýsingar eða „vísbendingar“ hafa áhrif á ákvarðanatöku einstaklinga, ýmist meðvitað eða ómeðvitað (7). Tversky og Kahneman könnuðu hugmyndina um að fólk styðjist við ákveðið innsæi eða „brjóstvit“ (heuristic principles) við ákvarðanatöku. Niðurstöður þeirra hafa veitt innsýn í hugsunarhátt fólks og hafa verið teknar saman í auðlesinni metsölubók (8).

### Hagnýt ákvarðanatöku

Ekki liggur fyrir almennt samkomulag um rétta aðferð við klínísk ákvarðanatöku. Tannlækningar eru hagnýt vísindi, rétt eins og önnur heilbrigðisvísindi. Þar sem sjúklingar eru ólíkir getur verið erfitt að ákvarða hvernig best er að meðhöndla hvert tilvik fyrir sig með hliðsjón af þekkingu og gögnum. Sérhver tannlæknir tekur saman upplýsingar og kemst að niðurstöðu með hliðsjón af eigin túlkun þeirra gagna sem fyrir liggja. Styrkur röksemdafærslu er háður því hvernig tannlæknir safnar upplýsingum og túlkar þær (9). Þátttaka sjúklings í ferlinu er afar mikilvæg. Sjálfstæði, eða sjálfákvörðunarréttur, þýðir að einstaklingur hefur rétt til að taka úrslitaákvörðun um atriði sem varða eigin líkama og líf. Sjálfákvörðunarréttur einstaklinga hvílir á sterkum grunni ýmissa siðfræðikenninga (10) og tekur meðal annars til réttar einstaklinga til að taka ákvörðun um eigin heilbrigðisþjónustu. Til að sjúklingur geti tekið sjálfstæða ákvörðun verður tannlæknir að veita allar upplýsingar sem máli skipta eins og unnt er: niðurstöður rannsókna, orsök vandamáls, mögulegir meðferðarvalkostir, áhætta og líklegur árangur til lengri tíma með og án meðferðar. Tannlæknir þarf einnig að geta greint þætti sem einkenna sérstaklega viðkomandi ástand og einstaklingsbundnar þarfir. Góð samskipti og upplýsingamiðlun skal ávallt vera undanfari ákvörðunar um meðferð. Réttur sjúklings til að samþykkja eða hafna meðferð sem tannlæknir leggur til er óumdeildur, óháð því hvaða afleiðingar það hefur í för með sér. Tannlæknir þarf að búa yfir ákveðinni grundvallarfærni til að geta sem oftast tekið góðar ákvarðanir (Staðreyndareitur 1).

**Staðreyndareitur 1.**

**Kjarni tannlækninga. Kjarnakunnátta fagaðila.**

- Traust staðreynda:  
Að fylgjast með nýjustu þekkingu og fylgja leiðbeiningum um starfshætti.
- Samskiptafærni:  
Að hlusta á upplifun, gildi og óskir sjúklinga og geta miðlað upplýsingum á skiljanlegan hátt.
- Klínísk reynsla:  
Að nýta klíníska reynslu og læra að þekkja mynstur. Að miðla af reynslu og læra af reynslu annarra.
- Gagnrýnin hugsun:  
Að skilja hvernig tilfinningar, persónuleg viðhorf og hlutdrægni hafa áhrif á röksemdafærslu og ályktanir.
- Sjálfshugun:  
Að nýta viðbragð frá öðrum og árangur fyrri ákvarðana til að íhuga hvað betur gæti farið.

**Greining klínískrar ákvarðanatöku**

Fræðilegur grundvöllur greiningar á klínískri ákvarðanatöku byggist á kenningu um vænta nytsemi (expected utility theory) (11). Þessi kenning var lögð fram af Ledley og Lusted (12) og hefur vakið mikla athygli innan læknisfræði en minni athygli innan tannlæknisfræði.

Hún boðar að ferli ákvarðanatöku skuli setja upp í „ákvarðanatré“ sem (i) sýnir mögulegar aðgerðir og hugsanlegar afleiðingar þeirra með rökréttum hætti. Síðan eru (ii) niðurstöður metnar með hliðsjón af líkindum og huglægum gildum (nytsemi). Eftir þetta (iii) er vegin útkoma (væntanleg nytsemi) hverrar áætlunar reiknuð og (iv) sú áætlun sem fær hæstu töluna er valin.

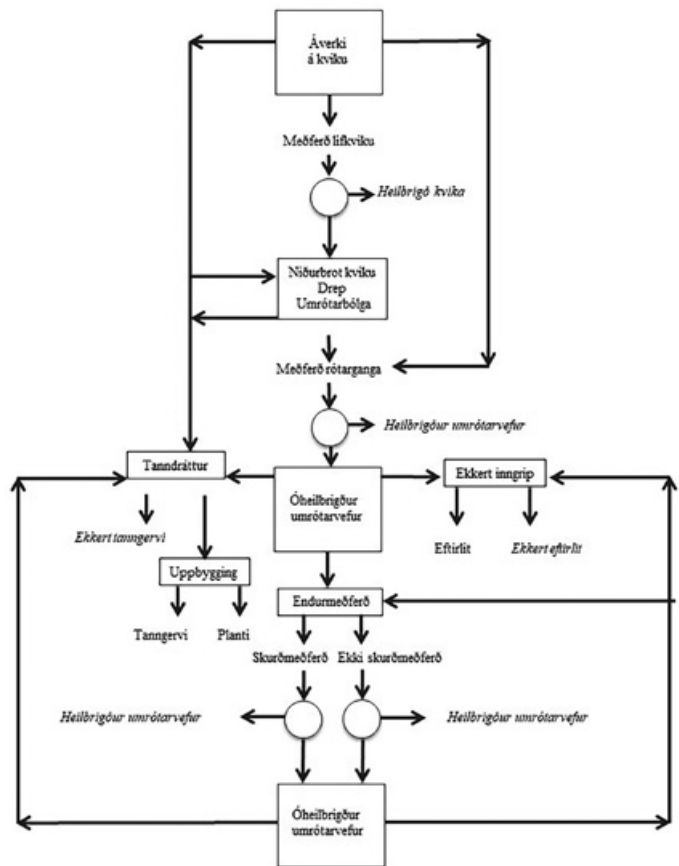
Í tannholslækningum hefur greiningu ákvarðanatöku t.d. verið beitt við val meðferðar tanna með umrótarbólgu (13), og beina kvikuþekju (14).

Jafnvel þó efasemdir hafi komið fram um réttmæti og notagildi þess að greining ákvarðanatöku hafi áhrif á klíníska ákvörðun nýtur slík greining góðs af því að dregnir eru fram tveir jafn mikilvægir þættir: gagnreyndar staðreyndir (empirical) og huglæg gildi sjúklings eða annarra hagsmunaaðila. Þar að auki tekur kenningin tillit til einnar

gerðar óvissu, þ.e. *áhættu*. Að auki kann væntanleg gagnsemi að vera háð *óvissu vegna óljósra þátta*.

**Ákvarðanatöku í tannholslækningum**

Eins og fram kemur í Staðreyndareit 2 tekur ákvarðanatöku í klínískum tannholslækningum fyrst og fremst til þriggja þátta. Mynd 1 sýnir myndrænt yfirlit klínískrar ákvarðanatöku í tannholslækningum.



Mynd 1. Myndrænt yfirlit ákvarðanatöku í tannholslækningum. Í reitunum má sjá sjúkdóm eða aðstæður þar sem taka þarf klíníska ákvörðun. Hringirnir tákna óvissu sem er til staðar eftir að ákvörðun hefur verið tekin og framkvæmd. Lokaniðurstöður þar sem ekki þarf að taka frekari klínískar ákvarðanir eru sýndar með skáletri. Aðrir endapunktur gætu þarfnast frekari ákvarðanatöku. Figure 1. Decision making in endodontics at a glance. In the squares, there are conditions or situations where a clinical decision needs to be made. The circles represent uncertainty after a decision and action. Conditions in italics represent final outcomes where no further clinical decisions need to be made. The other end-points may require further decision making.

## Staðreyndareitur 2.

### Þrenns konar aðstæður sem algengt er að komi upp við ákvarðanatöku í tannholslækningum.

- Tönn með tannátu eða áverka - hve sködduð er kvikan? Hvaða valkostir eru til staðar ef kvika er enn lífvænleg? Hverjir eru kostir og gallar þess að halda kviku lifandi í þessu tilviki?
- Tönn með grun um dauðan kvikuvef og umrótarbólgu - hvernig á að staðfesta þennan grun? Hvort hentar meðferð rötarganga eða tanndráttur betur fyrir viðkomandi tönn og viðkomandi sjúkling ef drep er í kviku?
- Ef rótfyllt tönn er einkennalaus en þó sjást merki um umrótarbólgu á röntgenmynd - þarf að bregðast við, fylgjast með eða veita meðferð? (Þetta þarf að meta bæði fyrir tönn og sjúkling). Ef já, hver er besti meðferðarvalkostur - endurrótfylling, inngríp með skurðaðgerð eða tanndráttur?

## Staðreyndareitur 3.

### Klínískar spurningar sem skipta tannlækni og sjúkling máli áður en ákveðið er að hefja rótfyllingarmeðferð á tönn með drep í kviku og umrótarbólgu.

- Er mikilvægt fyrir almennt heilsufar sjúklings að bjarga tönn?
- Er tönn mikilvæg hvað varðar virkni og útlit?
- Hvert er viðhorf sjúklings til ástandsins og rótfyllingarmeðferðar?
- Er mögulegt að einangra og byggja upp tönn?
- Hverjar eru horfur rótfyllingarmeðferðar hvað varðar lifun tannar, þægindi og græðslu umróturvefja?

## ÁKVARÐANATAKA ÞEGAR TANNKVIKA ER SKÖDDUÐ EN ÞÓ LÍFVÆNLEG

### Óvissa við að ákvarða getu kviku til að ná bata

Meðferð lífkviku má skilgreina sem aðgerðir sem miða að því að viðhalda heilbrigði kviku að hluta eða öllu leyti (15). Aðalmarkmið er ávallt að koma í veg fyrir að ráðast þurfi í dýra og tímafreka rótfyllingarmeðferð sem

getur haft fylgikvilla í för með sér, meðal annars myndun umrótarbólgu. Allt eykur þetta hættu á tanntapi. Árangur af meðferð lífkviku fer eftir tegund meðferðar og umfangi kvikubólgu. Til dæmis getur árangur af hlutakvikunámi úr krónuholi ungrar tannar eftir áverka á kviku verið yfir 95% (16) en undir 40% í eldri fullorðinstönn þar sem opnaðist á kviku vegna djúprar tannátu og saga var um tannverk (17). Yfirleitt er fyrst mælt með meðferð lífkviku (kvikuþekja eða hlutakvikunám úr krónuholi) til að viðhalda lífvænleika tannar þar sem opnast hefur á kviku af völdum áverka (18).

Þegar opnast hefur á kviku vegna tannátu er ákvarðanatata umdeildari. Gegnum tíðina hefur kvikubólga verið flokkuð sem afturkræf eða óafturkræf. Talið var að aðeins væri hægt að viðhalda lífvænleika kviku ef kvikubólga var metin sem afturkræf. Ákvörðun um umfang kvikubólgu (afturkræf eða óafturkræf) hefur tekið mið af sjúkrasögu (verkjasögu), klínískum prófum og röntgenmyndum. Klínískar vísbendingar um að meðferð lífkviku skili ekki árangri eru grunsamleg blæðing úr kviku eftir opnun (19) og mjög djúp tannáta (20). Því miður liggja ekki fyrir nægar sannanir um að þær aðferðir sem hingað til hafa verið notaðar til að meta umfang kvikubólgu geti greint milli afturkræfrar eða óafturkræfrar kvikubólgu (21). Notkun hugtakanna „afturkræf“ og „óafturkræf“ kvikubólga er því dæmi um *óvissu vegna óljósra þátta* þar sem þessi hugtök geta haft áhrif á val tannlæknis á meðferð, meðvitað eða ómeðvitað. Áhersla á lágmarksinngríp, smitgát og ný efni hefur vakið athygli á að hugsanlega sé hægt að ná árangri við meðferð lífkviku tannar með einkenni sem áður hefðu verið metin sem merki um óafturkræfa bólgu (22). Sumar rannsóknir hafa sýnt fram á bættar horfur ef lífkvika tannar með op í kviku vegna tannátu er meðhöndluð með þríkalsíumsilíkatsementi fremur en kalsíumhýdroxíði (23). Með því að reyna að skilja og greina líkur þess að kviku verði bjargað má breyta *grundvallaróvissu* yfir í *áhættu*.

### Að vege og meta kosti og galla þess að bjarga kviku

Kostir meðferðar lífkviku eru: lágmarks inngríp, heilbrigð kvika er ekki fjarlægð, og komið er í veg fyrir umrótarbólgu (19). Heilsuhagfræðilegt mat gefur til kynna að kvikuþekja sé hagkvæmur valkostur í staðinn fyrir meðferð rötarganga hjá fullorðnum yngri en 50 ára með op í kviku af völdum tannátu frá bitfleti (24) og í fullorðinstönnnum barna og unglunga (25). Afturskyggnar rannsóknir benda til þess að árangur af meðferð rötarganga hjá börnum og unglungum sé slakur. Í einni afturskyggnar rannsókn fannst umrótarbólga í 52% rótfylltra tanna (26) og í annarri rannsókn voru líkur

á 5 ára lifun kviku rótfylltra tanna hjá börnum 6–11 ára minni en 50% (27).

Bæði hjá börnum og fullorðnum þarf hins vegar að veða og meta kosti meðferðar lífkviku tanna með op í kviku vegna tannátu annars vegar og áhættu á sársauka hins vegar. Í einni rannsókn kom í ljós að í meirihluta tilvika þar sem kvikuþekja eða hlutakvikunám úr krónuholi mistókst var það vegna þess að mjög sársaukafull einkenni komu fram (17).

### Ákvarðanatata þegar drep er í kviku ásamt umrótarbólgu

Nauðsynlegt er að íhuga vandlega klíníska ákvarðanatöku um meðferð tannar með drep í kviku ásamt umrótarbólgu. Ef varðveita á tönn og um leið viðhalda heilbrigðum umrótarvef er meðferð rötarganga eini kosturinn. Tannlæknir þarf að meta stöðu tannhols en einnig almennt heilbrigði og munnheilsu sjúklings, hvað er mikilvægast fyrir sjúkling, meðferðarfylgni og hvort raunhæft er að byggja tönnina upp. Einnig þarf að meta kostnað með hliðsjón af hugsanlegum ávinningi og áhættu ásamt því að bera saman aðra meðferðarvalkosti, t.d. tanndrátt með eða án ísetningar tanngervis. Draga má saman þau atriði sem ákvarðanatata tekur mið af í þrennt: Sjúklingur, tönn og horfur. Í Staðreyndareit 3 má sjá klínískar spurningar sem tannlæknir þarf að íhuga áður en rótfyllingarmeðferð hefst.

Ekki er fyllilega ljóst hvernig líta beri á altæka sjúkdóma þegar tekin er ákvörðun um meðferð tanna með umrótarbólgu og rótfyllingarmeðferð. Til dæmis er gróandi umrótarjúkdóms marktækt hægari eða skertur hjá sjúklingi með sykursýki (28). Ef ekki er hægt að eyða eða draga verulega úr sýkingu í rötargöngum þarf tannlæknir að meta áhættu á staðbundnum einkennum og fylgikvillum á almennt heilsufar af völdum langvinnrar bólgu í umrótarvef (29). Hinsvegar getur verið gagnlegt fyrir almennt heilsufar sjúklings ef unnt er að bjarga tönn með rótfyllingarmeðferð (30), fylgni má finna milli hárrar tíðni tanntaps og verra almenns heilsufars (29) eða jafnvel aukinnar dánartíðni (31). Tengsl milli bólgusjúkdóma í tannholi og ýmissa skaðlegra áhrifa á heilsufar eru dæmi um *grundvallaróvissu*. Vitað er að tengsl eru til staðar en verulegra rannsókna er þörf áður en *áhætta* verður þekkt.

Tönn sem þarf á meðferð rötarganga að halda hefur yfirleitt glatað miklum tannvef og/eða er með miklar fyllingar. Tap á krónuhluta af völdum tannátu og tannskurðar dregur óhjákvæmilega úr styrkleika tannar og tap á proximal veggjum eykur fleygáhrif. Til að auka líkur á árangri er mikilvægt að byggja rótfyllta tönn upp á viðeigandi hátt, bæði til að bæta lifun tannar og til að græða umrótarvef (32).

Helstu þættir sem hafa áhrif á lifun rótfylltra tanna er

að nægur tannvefur sé eftir, að veggjum sé viðhaldið til að ná fram heilli umgjörð (ferrule effect) og krónur/onlay sé sett á forjaxla og jaxla (32), en ekki hefur verið staðfest að rötartífti komi að gagni (33). Þættir sem auka hættu á að meðferð skili ekki árangri eru aftastra tönn í tannröð, sérstaklega ef proximal snertiflötur er ekki til staðar, og aukin dýpt tannhaldspoka við sprungu (32). Þegar tannlæknir hefur alla þessa þætti í huga ásamt óskum sjúklings er hægt að meta líkur á langtímaárangri meðferðar.

Rótfyllingarmeðferð er oft tæknilega erfið, sérstaklega í jöxlum. Hæfni, reynsla og tækjabúnaður tannlækna er mismunandi, stundum er einnig erfitt að meta erfiðleikastig fyrr en meðferð er hafin. Tannlæknir þarf ávallt að íhuga hvort rétt væri að vísa í rótfyllingarmeðferð til sérfræðings.

Til eru ýmis hjálpartæki þar sem sjúkrasaga, einstaklingsbundnir þættir og ástand tannar hjálpa tannlækni að meta erfiðleikastig tannholsmeðferðar nokkuð nákvæmlega. DPI-kvarði (Dental Practicality Index) (34) er eitt þeirra, en hann metur einnig hagkvæmni tannholsmeðferðar. Eftir því sem DPI-stig er hærra er nauðsynlegra að íhuga aðra valkosti betur (34).

Stundum er tanndráttur og tannplanti valkostur í stað tannholsmeðferðar. Markmið meðferðar er ávallt að byggja upp góða krónu, hvort sem tannholsmeðferð eða tannplanti verður fyrir valinu. Áður en tannplanti er valinn fram yfir tannholsmeðferð þarf tannlæknir að íhuga nokkur atriði sem hafa áhrif á horfur bæði tannholsmeðferðar og meðferðar með planta (35). Tannplanti krefst oft meira inngríps eftir meðferð en tannholsmeðferð (36). Einnig er tannholsmeðferð hagkvæmari en tannplanti sem fyrsta meðferð (37). Stundum henta föst tanngervi (brúargerð) betur en rótfyllingarmeðferð eða tannplantameðferð (35). Einnig getur stundum verið réttast að fjarlægja mjög skemmda tönn sem þarfnast rótfyllingarmeðferðar án þess að byggja upp nýja, sérstaklega á svæði aftari jaxla.

### Ákvarðanatata þegar umrótarbólga er til staðar við rótfyllta tönn

Rannsóknir sem gerðar hafa verið við háskóla og hjá sérfræðingum sýna að búast má við að umrótarbólga gangi til baka í 85–96% tilvika eftir fullnægjandi rótfyllingarmeðferð (38).

Í faraldsfræðilegum rannsóknum er algengi þrálátrar umrótarbólgu í rótfylltum tönnum þó 25–50% (39). Meirihluti tilvika er að mestu einkennalaus árum saman (40) og finnst því aðeins við venjubundna skoðun eða fyrir tilviljun.

Ríkjandi fræðileg viðmið segja að ef umrótarbólga er í rótfylltri tönn hafi tannholsmeðferð ekki skilað árangri

(endodontic failure) og því sé þörf á klínískri ákvörðun og viðbrögðum (41, 42). Allt frá því á 9. áratug síðustu aldar hafa tannholssérfræðingar undrað sig á breytileika í ákvörðunum sem teknar eru um meðferð, sér í lagi tregðu tannlækna til að hefja endurrótfyllingu (43).

Flokka má ástæður breytileika í tvo meginflokka, þ.e.a.s. tannlæknar eru ekki sammála um staðreyndir annars vegar og gildi hins vegar (44). Þegar spurningar vakna um greiningu „misheppnaðrar meðferðar“ og árangur endurrótfyllingar er ljóst að skortur er á svörum sem byggja á traustum vísindalegum grunni (21, 45). Nánar tiltekið ríkir óvissa um líkindadreifingu árangurs af meðferð (*grundvallaróvissa*) og hugsanlega hafa ákveðnar niðurstöður ekki verið teknar með í jöfnuna (*vanþekking*). Einkum hafa fáar rannsóknir greint frá afleiðingum þess að velja hlutlaus leið án inngrips (39). Breytileika má þó að verulegu leyti rekja til þátta sem varða ólíka skynjun sjúkdóma og gildi sem þá varða (45), þ.e. til *óvissu vegna óljósra þátta*.

### Samantekt og ályktanir

Eins og komið hefur fram í þessari grein eru mögulegar niðurstöður og líkur þeirra, þ.e.a.s. *áhætta*, oft þekkt. Erfitt getur verið að veita sjúklingi upplýsingar um áhættu þar sem upplifun sjúklinga af samskiptum er misjöfn. Einnig getur verið flókið fyrir tannlækni að meta áhættu þar sem hvorki er hægt að fullræða nákvæmlega hvernig fyrirbyggjandi gögn eiga við um tiltekinn sjúkling né vita hvernig ferlið verður hjá hverjum sjúklingi fyrir sig. Niðurstöður rannsókna geta verið mismunandi og því eru gögn ekki alltaf skýr. Þar af leiðandi liggja fyrir ákveðnar vísbendingar um áhættu en líkindadreifing er oft óljós. Með aukinni þekkingu breytist *grundvallaróvissa* smám saman í *áhættu*. Þekking sem fæst með góðum klínískum rannsóknum skiptir sköpum í þessari þróun. Samhliða slíkri þróun má setja fram fræðileg viðmið með því að halda ráðstefnur, setja fram verklagsreglur og ráðleggingar sem byggja á bestu fánlegu gögnum. Ofangreindir þættir geta bætt þekkingu en þó er mikilvægt að beita *gagnrýnni ihugun* við mat á gildi þeirra og nothæfi. Einnig er mikilvægt að gera ráð fyrir óvæntum atvikum (*vanþekking*) og bæta skilgreiningar helstu grunnhugtaka til að draga úr *óvissu vegna óljósra þátta*. Tannlæknum ber að skilgreina óvissu til að uppfylla faglegar skyldur, þ.e. til að bæta líðan sjúklinga eins og framast er unnt.

### HEIMILDIR

- Hofmann B, Holm S. Philosophy of Science. In: Laake P, Benestad HB, Olsen BR, editors. Research in Medical and Biological Sciences: From Planning and Preparation of Grant Application and Publication: Academic Press; 2015:1-42.
- Pigg M, Brodén J, Fransson H; EndoReCo; the Foresight Research Consortium,

- Vareman N. How do we and how should we deal with uncertainty in endodontics? Int Endod J. 2022; Online ahead of print. doi: 10.1111/iej.13679.
- Pellegrino E, Thomas D. A philosophical basis of medical practice: towards a philosophy and ethic of the healing professions. Oxford:Oxford University Press. 1980.
- Dowie J, Elstein A. Professional judgement. A reader in clinical decision making. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1988.
- Schön DA. The reflective practitioner: How professionals think in action. New York: Basic Books, Inc. Publishers. 1983.
- Groopman J. How doctors think. Houghton Mifflin Co.: Boston, Massachusetts, USA. 2007.
- Brehmer B, Brehmer B. What have we learned about human judgment from thirty years of policy capturing? In: Brehmer, CRB Joyce (Eds.), Human Judgment. The SJT view, Elsevier, Amsterdam (1988), pp. 75-114.
- Kahneman D. Thinking, fast and slow. 1 ed. New York: Farrar, Straus and Giroux; London: Allen Lane, 2011.
- Trimble M, Hamilton P. The thinking doctor: clinical decision making in contemporary medicine. Clin Med (London). 2016 Aug;16(4):343-6.
- Beauchamp TL, Childress FF. Principles of Biomedical Ethics. 8th edn. 2019; New York, USA, Oxford University Press.
- Von Neumann J, Morgenstern, O. Theory of games and economic behavior. 1947; Princeton university press. Princeton. USA.
- Ledley RS, Lusted LB. Reasoning foundations of medical diagnosis. Science. 1959;130:9-21.
- Reit C, Dahlén G. Decision making analysis of endodontic treatment strategies in teeth with apical periodontitis. Int Endod J. 1988;21:291-9.
- Maryniuk GA, Haywood VB. Placement of cast restorations over direct pulp capping procedures: a decision analytic approach. J Am Dent Assoc. 1990;120:183-7.
- European Society of Endodontology (ESE) developed by: Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, Krastl G, Dammaschke T, Fransson H, Markqvist M, Zehnder M, Björndal L. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. Int Endod J. 2019;52:923-934.
- Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. J Endod. 1978;4:232-7.
- Björndal L, Reit C, Bruun G, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. European Journal of Oral Sciences. 2010;118:290-297.
- European Society of Endodontology (ESE) developed by: Krastl G, Weiger R, Filippi A, Van Waes H, Ebeleseder K, Ree M, Connert T, Widbiller M, Tjäderhane L, Dummer PMH, Galler K. European Society of Endodontology position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. Int Endod J. 2021;54:1473-1481.
- Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. J Endod. 1996;22:551-6.
- Careddu R, Duncan HF. A prospective clinical study investigating the effectiveness of partial pulpotomy after relating preoperative symptoms to a new and established classification of pulpitis. Int Endod J. 2021;54:2156-2172.
- Swedish Council on Health Technology Assessment (2010) Rotfyllning—en systematisk litteraturoversikt (In Swedish), Swedish Council on Health Technology Assessment. Report 203, 2010. English translation, Methods of diagnosis and treatment in endodontics. Accessible at <http://www.sbu.se>.
- Duncan HF. Present status and future directions-Vital pulp treatment and pulp preservation strategies. Int Endod J. 2022 Jan 26. doi: 10.1111/iej.13688. Epub ahead of print.
- Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Chua P, Elamin AD, Clarke M, El-Karim IA. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. Int Endod J. 2021;54:556-571.
- Schwendicke F, Stolpe M. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis. J Endod. 2014;40:1764-70.
- Brodén J, Davidson T, Fransson H. Cost-effectiveness of pulp capping and root canal treatment of young permanent teeth. Acta Odontol Scand. 2019;77:275-281.
- Ridell K, Petersson A, Matsson L, Mejäre I. Periapical status and technical quality of root-filled teeth in Swedish adolescents and young adults. A retrospective study. Acta Odontol Scand. 2006;64:104-10.
- Bufersen S, Jones J, Shanmugham J, Hsu TY, Rich S, Ziyah AH, Chogle S. Survival

- of endodontically treated permanent teeth among children: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*. 2021;21:589.
28. Arya S, Duhan J, Tewari S, Sangwan P, Ghalaut V, Aggarwal S. Healing of apical periodontitis after nonsurgical treatment in patients with type 2 diabetes. *J Endod*. 2017;43:1623-7.
  29. Sebring D, Jonasson P, Buhlin K, Lund H, Kvist T. Endodontiska infektioner och allmänhälsa. *Tandläkartidningen*. 2020;2:64-71. (Also published the other Nordic Dental Journals).
  30. Meurman JH, Janket SJ, Surakka M, Jackson EA, Ackerson LK, Fakhri HR, Chogle S, Walls A. Lower risk for cardiovascular mortality for patients with root filled teeth in a Finnish population. *Int Endod J*. 2017;50:1158-1168.
  31. Lijestrand JM, Salminen A, Lahdentaua L, Paju S, Mäntylä P, Buhlin K, Tjäderhane L, Sinisalo J, Pussinen PJ. Association between dental factors and mortality. *Int Endod J*. 2021;54:672-681.
  32. Mannocci F, Bhava B, Roig M, Zarow M, Bitter K. European Society of Endodontology position statement: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J*. 2021;54:1974-81.
  33. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. "Ferrule comes first. Post is second!" Fake news and alternative facts? A systematic review. *J Endod*. 2018;44:212-9.
  34. Dawood A, Patel S. The Dental Practicality Index - assessing the restorability of teeth. *Br Dent J*. 2017;222:755-8.
  35. Zitzmann NU, Krastl G, Hecker H, Walter C, Weiger R. Endodontics or implants? A review of decisive criteria and guidelines for single tooth restorations and full arch reconstructions. *Int Endod J*. 2009;42:757-74.
  36. Hannahan JP, Eleazer PD. Comparison of success of implants versus endodontically treated teeth. *J Endod*. 2008;34:1302-5.
  37. Pennington MW, Vernazza CR, Shackley P, Armstrong NT, Whitworth JM, Steele JG. Evaluation of the cost-effectiveness of root canal treatment using conventional approaches versus replacement with an implant. *Int Endod J*. 2009;42:874-83.
  38. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J*. 2008;41:6-31.
  39. Pak JG, Fayazi S, White SN. Prevalence of periapical radiolucency and root canal treatment: a systematic review of cross-sectional studies. *J Endod*. 2012; 38: 1170-6.
  40. Yu VSH, Messer, HH, Yee R, Shen L. Incidence and impact of painful exacerbations in a cohort with post-treatment persistent endodontic lesions. *J Endod*. 2012;38:41-6.
  41. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontologica Scandinavica* 1956;14:Suppl 21.
  42. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*. 2006; 39,:921-930.
  43. Kvist T. Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome. *Swed Dent J Suppl*. 2001;144:1-57.
  44. Reit C, Kvist T. Endodontic retreatment behavior: the influence of disease concepts and personal values. *Int Endod J*. 1998;31:358-63.
  45. Kvist T, ed. *Apical periodontitis in root-filled teeth: endodontic retreatment and alternative approaches*. 2018: Cham: Springer International Publishing.

## English Summary

# Uncertainties and decision making in endodontics

THOMAS KVIST, DDS, PHD, ASSOCIATE PROFESSOR, DEPARTMENT OF ENDODONTOLOGY, INSTITUTE OF ODONTOLOGY, SAHLGRENSKA ACADEMY, UNIVERSITY OF GOTHENBURG, GÖTEBORG, SWEDEN.

ORCID-NÚMER: 0000-0002-2685-3656

BJØRN HOFMANN PHD, PROFESSOR, 2 DEPARTMENT FOR THE HEALTH SCIENCES, FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES, NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, GJØVIK, NORWAY. CENTRE FOR MEDICAL ETHICS, FACULTY OF MEDICINE, UNIVERSITY OF OSLO, OSLO, NORWAY.

ORCID-NÚMER: 0000-0001-6709-4265

JOSÉPHINE BRODÉN, DDS, DOCTORAL STUDENT, DEPARTMENT OF ORAL BIOLOGY, FACULTY OF ODONTOLOGY, MALMÖ UNIVERSITY, MALMÖ, SWEDEN

ORCID-NÚMER: 0000-0001-9300-2520

LEO TJÄDERHANE, PROFESSOR, DDS, PHD, PROFESSOR, DEPARTMENT OF ORAL BIOLOGY, FACULTY OF ODONTOLOGY, MALMÖ UNIVERSITY, MALMÖ, SWEDEN. RESEARCH UNIT OF ORAL HEALTH SCIENCES, AND MEDICAL RESEARCH CENTER OULU (MRC OULU), OULU UNIVERSITY HOSPITAL AND UNIVERSITY OF OULU, OULU, FINLAND.

ORCID-NÚMER: 0000-0002-5018-478X

ICELANDIC DENT J 2023; 41(2): 88-94

doi: 1033112/tann.41.2.8

Professional judgments in endodontics as in any medical discipline must be based on qualified estimations of the probability and value of relevant outcomes. In this paper, we briefly discuss how attention to various types of uncertainties are involved in the most common endodontic decision-making situations.

**Keywords:** endodontology, decision-making, uncertainty

**Correspondence:** Thomas Kvist, kvist@odontologi.gu.se