

ABSTRACT

Faglige vurderinger bør baseres på en kvalificeret bedømmelse af sandsynligheden for og værdien af relevante udfald. Dette gælder i endodontien som i alle andre sundhedsvidenskabelige discipliner. I denne artikel diskuterer vi kortfattet, hvordan forskellige typer af usikkerhed indgår i beslutningsprocessen ved de mest almindelige endodontiske tilstande.

EMNEORD Endodontology | decision-making | uncertainty

Usikkerhedsmomenter og beslutningstagning inden for endodontien

THOMAS KVIST, associate professor, ph.d., Department of Endodontology, Institute of Odontology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Göteborg, Sweden

BJØRN HOFMANN, professor, ph.d., Department for the Health Sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences, Norwegian University of Science and Technology, Gjøvik, Norway and Centre for Medical Ethics, Faculty of Medicine, University of Oslo, Oslo, Norway

JOSÉPHINE BRODÉN, doctoral student, tandlæge, Department of Oral Biology, Faculty of Odontology, Malmö University, Malmö, Sweden

LEO TJÄDERHANE, professor, ph.d., Department of Oral and Maxillofacial Diseases, University of Helsinki, and Helsinki University Hospital, Helsinki, Finland, and Research Unit of Oral Health Sciences, and Medical Research Center Oulu (MRC Oulu), Oulu University Hospital and University of Oulu, Oulu, Finland

► Accepteret til publikation den 6. august 2022

Tandlægebladet 2023;127:128-34

USIKKERHEDSMOMENTER OG BESLUTNINGSTAGNING INDEN FOR ENDODONTIEN

Usikkerhed

Der er mange usikkerhedsmomenter, som er relevante for beslutningsprocessen inden for endodontien (1,2). For det første er der tilfælde, hvor udfaldene er velkendte, og vi kender sandsynlighedsfordelingen af dem. Dvs. vi ved, hvad der kan ske, og vi kender sandsynligheden for, at det sker. Fx ved vi, at nogle vitale tænder vil blive nekrotiske efter kronepræparation, og vi kender også sandsynlighedsfordelingen. Det er det, vi plejer at kalde for *risiko*. I en del andre tilfælde kender vi udfaldene, dvs. hvad der kan ske, uden at vi kender sandsynlighedsfordelingen. Dette kaldes *fundamental usikkerhed*. I så fald er det naturligvis vanskeligere at træffe beslutninger, og vi prøver derfor på at begrænse den fundamentale usikkerhed ved at forøge vores viden. Der er imidlertid også tilfælde, hvor vi end ikke kender udfaldene. Med andre ord kan uventede ting ske. Dette kaldes *uvidenhed* både inden for den videnskabelige filosofi og i daglig tale. Vi er nødt til på godt og ondt at være forberedt på sådanne uventede hændelser. I nogle til-



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:
THOMAS KVIST
kvist@odontologi.gu.se

fælde, som fx opdagelsen af røntgenstrålerne, kan uventede hændelser vise sig at være til gavn, men de kan også være til skade. Der findes også en form for usikkerhed, som ikke har noget med vores kendskab til udfald og sandsynlighedsfordelinger at gøre. Den hænger sammen med, hvordan vi definerer ting. Pulpitis kan defineres og klassificeres på flere forskellige måder, og det samme gælder for apikal parodontitis, især i forbindelse med rodfyldte tænder. Hvilke definitioner og kriterier vi anlægger, afhænger bl.a. af, hvad vi ønsker at opnå, dvs. vores sociale engagement. Denne form for usikkerhed betegnes ofte *ubestemthed*. Når vi skal træffe beslutninger, er det derfor afgørende, at den viden, vi baserer dem på, anvender definitioner og kriterier, som er relevante for det specifikke tilfælde, vi behandler. Kort sagt er der fire typer af usikkerhed, som er relevante for beslutningsprocessen: risiko, fundamental usikkerhed, uvidenhed og ubestemthed.

Beslutningstagning

I daglig praksis træffer en tandlæge hele tiden beslutninger af forskellig slags. Betegnelsen "klinisk beslutningstagning" omfatter sædvanligvis besvarelse af tre fundamentale spørgsmål: "Hvad er problemet?", "Hvilke mulige løsninger har vi?" og "Hvad er den bedste løsning for den aktuelle patient?" (3). Klinisk beslutningstagning kan anskues både fra en deskriptiv og en normativ vinkel. Den deskriptive vinkel handler om at kortlægge og forklare klinikernes ræsonnementer bag beslutningerne. Den normative vinkel fokuserer derimod på, hvordan beslutninger burde træffes.

Deskriptiv beslutningstagning

Der har været foreslået flere modeller til beskrivelse af, hvordan klinikere træffer beslutninger (4). Nogle forskere har fokuseret på de kunstneriske, intuitive sider af det kliniske virke (5,6). Andre har ved hjælp af "vurderingsanalyse" søgt at afdække de informationsbidder eller "stikord", der bevidst eller ubevidst påvirker en persons beslutninger (7). I en række studier har Tversky & Kahneman udviklet den tese, at folk almindeligvis træffer deres beslutninger på baggrund af ganske få erkendelsesmæssige principper. Dette vigtige empiriske arbejde, som har givet ny indsigt i, hvordan vi tænker, er sammenfattet i en letlæselig populærvidenskabelig succesbog (8).

Normativ beslutningstagning

De lærde er ikke enige om, hvordan man bedst træffer beslutninger i klinikken. Odontologi er ligesom medicin en anvendt videnskab. Eftersom hver patient er enestående og har sine egne præferencer, kan det være en udfordrende opgave at anvende videnskab og evidens på hvert enkelt tilfælde. Hver enkelt kliniker indsamler sine egne data og træffer en beslutning på baggrund af sin egen fortolkning af de givne "fakta". Beslutningens styrke afhænger dermed af, hvordan informationen er blevet indsamlet og fortolket (9). Patientens bidrag er et centralt led i denne proces. Autonomi (selvbestemmelse) betyder, at den enkelte har ret til at bestemme over sin egen krop, sit eget sind og sit eget liv. Retten til autonomi er grundfæstet i forskellige etiske teorier (10) og omfatter også en per-

sons ret til at bestemme over sin egen sundhedspleje. For at kunne hjælpe patienten med at træffe en autonom beslutning må tandlægen konsekvent og efter bedste evne forsyne patienten med alle nødvendige fakta; de kliniske fund, sygdommens ætiologi, de forskellige mulige løsninger, risici og sandsynlige udfald på langt sigt med og uden behandling. Tandlægen må ligeledes være i stand til at sætte fingeren på de væsentlige omstændigheder, der kendetegner den aktuelle situation og de aktuelle behov. Uanset om man ender med at behandle eller ej, bør enhver medicinsk beslutning forudgås af en tovejs-kommunikation med vidensdeling. Patientens ret til at acceptere eller fravælge tandlægens behandlingsforslag står centralt, uanset om den valgte løsning er gavnlig eller skadelig. Der er visse kernekompetencer, man som fagperson er nødt til at tilægge sig for at kunne træffe gode beslutninger så tit som muligt (Faktaboks 1).

Klinisk beslutningsteori

Det teoretiske grundlag for klinisk beslutningsteori er den utilitaristiske "teori om forventet nytte" (11). Denne model blev indført i sundhedsvidenskabelig sammenhæng af Ledley & Lusted (12), men har ikke opnået så meget opmærksomhed inden for det odontologiske felt.

Teoriens fortalere mener, at beslutningsprocessen skal struktureres i et "beslutningsdiagram", som (i) på logisk vis synliggør de mulige handlinger og deres mulige konsekvenser. Derefter (ii) vurderes de opregnede mulige udfald ef- ▶

FAKTABOKS 1

Kernekompetencer for en fagperson

- Evidensbaseret:
 - At være up to date med den bedste tilgængelige evidens og de gældende kliniske retningslinjer.
- Kommunikationsevner:
 - At kunne lytte til patienternes erfaringer, holdninger og præferencer og at kunne viderebringe informationer på en forståelig måde.
- Klinisk erfaring:
 - At erhverve nogle års erfaringer i praksis og at lære mønstergenkendelse samt at dele viden med og selv lære af kolleger.
- Kritisk tænkning:
 - At gennemskue, at ræsonnementer og formodninger kan være påvirket af følelser, personlige holdninger og bias.
- Selvrefleksion:
 - At overveje mulige fremtidige forbedringer på baggrund af tilbagemeldinger fra andre og resultaterne af tidligere beslutninger.

FAKTABOKS 2

Tre almindelige endodontiske situationer, der kræver beslutning

- I tilfælde med en destrueret eller beskadiget tand - Hvor alvorlig er skaden på pulpa? Hvilke muligheder er der, hvis pulpa stadig er vital? Hvilke fordele og ulemper er der ved at bevare pulpas vitalitet i dette tilfælde?
- I tilfælde med en tand med formodet pulpanekrose og apikal parodontitis (AP) - Hvordan kan man be- eller afkræfte pulpanekrose og AP? Hvis pulpa er nekrotisk, er rodkanalbehandling eller ekstraktion da den bedste behandling for denne tand og denne patient?
- I tilfælde med en asymptomatisk rodfyldt tand, der viser radiologiske tegn på manglende heling af apikal parodontitis - Skal tilstanden (tanden, patienten) kontrolleres eller behandles? Hvad er i givet fald den bedste behandling; revision, kirurgisk intervention eller ekstraktion?

ter sandsynlighed og subjektive værdier ("nytte"). I næste fase (iii) beregnes den vægtede sum (forventede nytte) for hver enkelt strategi, og til slut (iv) vælger man den handling, der har den højeste sum.

Inden for endodontien har man anvendt denne beslutningsteoretiske tilgang i forbindelse med valg af behandlingsstrategier ved apikal parodontitis (13) og ved direkte pulpaoverkapning (14).

Der har været diskussion om modellens validitet og anvendelighed som normativ model for klinisk beslutningstagning, men den har den fordel, at den inddrager to væsentlige forhold: de empiriske fakta og de subjektive normer, patienter og andre interessenter har. Endvidere opererer modellen kun med en slags usikkerhed, nemlig risiko. Til gengæld kan den forventede nytte være behæftet med ubestemthed.

Endodontisk beslutningstagning

Som det fremgår af Faktaboks 2, er der især tre endodontiske tilstande, hvor klinisk beslutningstagning er relevant. I Fig. 1 ses et klinisk endodontisk beslutningsdiagram.

BESLUTNINGSTAGNING I TILFÆLDE MED EN BESKADIGET, MEN VITAL PULPA**Usikkerhed i bestemmelse af pulpas helingspotentiale**

Vital pulpabehandling kan defineres som "strategier, der sigter mod at bevare sundhedstilstanden i hele pulpa eller en del af pulpa" (15). Det ultimative mål er at undgå et unødvendigt in-

vasivt indgreb, pulpabehandling, som koster både tid og penge og indebærer risiko for komplikationer, herunder udvikling af apikal parodontitis og ultimativt måske tab af tanden. En vellykket vital pulpabehandling afhænger af typen af behandling og af den inflammatoriske tilstand i pulpa. Fx kan succesraten for partiel pulpotomi variere fra mere end 95 % i unge tænder, hvor pulpa har været eksponeret på grund af trauma (16) til under 40 % i færdigdannede tænder, hvor pulpa har været eksponeret på grund af caries, og der desuden har været forudgående smerte (17). For tænder med pulpaeksponering på grund af traume anbefales en vital pulpabehandling (direkte overkapning eller partiel pulpotomi) sædvanligvis som førstevalg med henblik på at bevare tandens vitalitet (18).

Beslutningsprocessen er straks mere problematisk, når pulpa er eksponeret på grund af caries. Traditionelt har man klassificeret pulpas tilstand som enten reversibel eller irreversibel pulpitis. Man har antaget, at pulpas vitalitet kun kunne oprettholdes i tænder med reversibel pulpitis. Metodologisk har man skelnet mellem reversible og irreversible tilstande på baggrund af anamnesen (smertehistorik), kliniske tests og radiologiske fund. Blandt de kliniske forhold, der har været sat i forbindelse med mislykket vital pulpabehandling, er tydelig blødning fra pulpa ved eksponering (19) og ekstremt profund caries (20). Desværre er der ikke klar evidens for, at de hidtil anvendte metoder til vurdering af pulpas inflammationsgrad kan forudsige, om en given pulpitis kan behandles vitalt eller ej (21). Anvendelsen af betegnelserne "reversibel" og "irreversibel" pulpitis er derfor et eksempel på ubestemthed, idet betegnelserne bevidst eller ubevidst kan styre klinikerens valg af behandling. Fremkomsten af minimalt invasive teknikker, antiseptiske protokoller og nye materialer har skabt forøget interesse for mulighederne for at opnå en vellykket vital pulpabehandling i tænder med symptomer, der tidligere blev anset for ensbetydende med irreversibel inflammation (22). I tænder med pulpaeksponering på grund af caries er der i nogle studier påvist en bedre prognose for vital pulpabehandling med tricalciumsilikat sammenlignet med calciumhydroxid (23). Bestræbelserne på at bestemme sandsynligheden for pulpaoverlevelse er et eksempel på, at man flytter sig fra fundamental usikkerhed til risiko.

Afvejning af fordele og ulemper ved at bevare pulpa

Fordelene ved vitale pulpabehandlinger er, at de er minimalt invasive, at de bevarer en sund pulpa, og at de forebygger apikal parodontitis (19). Sundhedsøkonomiske beregninger tyder på, at pulpaoverkapning er et omkostningseffektivt alternativ til pulpabehandling hos voksne under 50 år, som har pulpaeksponering på grund af okklusal caries (24), samt i permanente tænder hos børn og unge (25). Retrospektive studier har vist dårlige resultater efter pulpabehandling hos børn og unge. I et af disse studier fandt man apikal parodontitis i 52 % af de rodfyldte tænder (26), og i et andet fandt man en femårsoverlevelse på under 50 % for rodfyldte tænder hos 6-11-årige børn (27).

Man bør imidlertid både hos børn og voksne veje fordelene ved vital pulpabehandling i tænder med pulpaeksponering som følge af caries op imod risikoen for smerte. I ét studie viste det sig, at i størstedelen af de tilfælde, hvor en overkapning eller par-

tiel pulpotomi mislykkedes, var årsagen, at der opstod kraftige smertesymptomer (17).

BESLUTNINGSTAGNING VED EN NEKROTISK TAND MED APIKAL PARODONTITIS

Kliniske beslutninger i forbindelse med behandling af en tand med pulpanekrose og apikal parodontitis kræver nøje overvejelser. Rodkanalbehandling er den eneste mulighed for at bevare tanden og samtidig skabe sunde forhold i de periradikulære væv. Ud over at vurdere tandens endodontiske tilstand skal tandlægen desuden danne sig et skøn over patientens almentilstand, præferencer og komplians samt de praktiske muligheder

klinisk relevans

Denne artikel handler om usikkerhed og beslutningstagning inden for endodontien. Der findes forskellige former for usikkerhed: risiko, fundamental usikkerhed, uvidenhed og ubestemthed. De forskellige slags usikkerhed, der forekommer i den kliniske beslutningsproces, gennemgås kortfattet i forbindelse med tre almindelige endodontiske tilstande: i) en beskadiget vital pulpa ii) en nekrotisk pulpa med apikal parodontitis og iii) en rodfyldt tand med persisterende apikal læsion.

Beslutningsdiagram

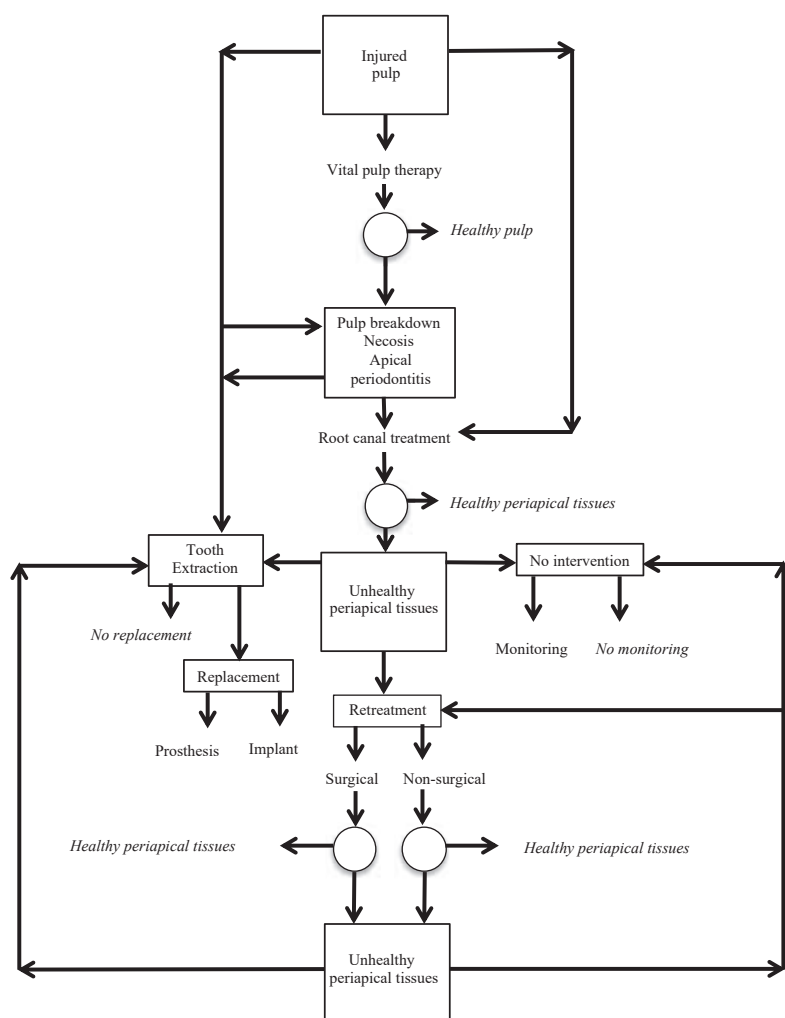


Fig. 1. Endodontisk beslutningsproces i oversigt. I firkanterne er der tilstande eller situationer, der kræver en klinisk beslutning. Cirklerne repræsenterer usikkerhed efter en beslutning og handling. Tilstande i kursiv repræsenterer endelige udfald, hvor der ikke er behov for flere beslutninger. De øvrige endestationer kan derimod indebære, at der skal tages flere beslutninger.

Fig. 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.

for at restaurere tanden. Udgifterne må også vejes op imod de potentielle fordele og ulemper, ligesom alternative tiltag som fx ekstraktion med eller uden protetisk erstatning bør overvejes. Beslutningen hviler på tre hovedhjørnestene: patienten, tanden og den overordnede prognose. De kliniske spørgsmål, man skal afklare, inden en rodkanalbehandling påbegyndes, er opregnet i Faktaboks 3.

Betydningen af systemiske sygdomme i forbindelse med beslutning om rodkanalbehandling af tænder med apikal parodontitis er ikke indlysende. Fx er helingen efter periapikal sygdom signifikant langsommere hos patienter med diabetes (28). Ifald infektionen i rodkanalen ikke kan elimineres eller i det mindste reduceres, må man overveje risikoen for lokale symptomer og utilsigtede virkninger på den generelle sundhedstilstand på grund af kronisk periapikal inflammation (29). På den anden side set kan det være gavnligt for almentilstanden at bevare tænder via rodkanalbehandling (30), da omfattende tandtab hænger sammen med svækket almentilstand (29) og sågar forhøjet mortalitet (31). Spørgsmålet om sammenhæng mellem endodontiske inflammationstilstande og diverse skadevirkninger på systemisk niveau er indtil videre et eksempel på fundamental usikkerhed. Vi ved, at der er en sammenhæng; men der er lang vej endnu, før vi kender risiciene.

Sædvanligvis er det sådan, at en tand med behov for rodkanalbehandling allerede har mistet meget tandsubstans og/eller er forsynet med omfattende restaureringer. Tab af koronal struktur som følge af caries og præparation vil uundgåeligt svække tandens mekaniske egenskaber og øge risikoen for fraktur, og tab af approximale vægge forværrer billedet ved at skabe en kileeffekt. SuffICIENT restaurering af en rodfyldt tand er afgørende for et vellykket resultat på langt sigt både med hensyn til tandens overlevelse og helingen af de periradikulære væv (32).

De væsentligste faktorer af betydning for overlevelsen af rodbehandlede tænder er bevarelse af en tilstrækkelig resttandsubstans og kavitetstvægge, der tillader ferrule-effekt og indirekte restaureringer med overdækkede cuspides i præmolar- og molarregionerne (32), mens der ikke er påvist nogen positiv effekt af stiftopbygning (33). Risikoen for mislykket behandling er forøget, hvis tanden er den sidste i en tandrække, især hvis den mangler approximale kontakter, og hvis der er fordybde pocher i forbindelse med en infraktion (32). En afvejning af alle disse forhold samt inddragelse af patientens præferencer kan hjælpe tandlægen til at bedømme chancerne for succes på langt sigt.

Rodkanalbehandling er ofte forbundet med betydelige tekniske vanskeligheder, især når det drejer sig om molarer. Tandlægers håndlag, erfaring og udstyr kan variere betydeligt, og undertiden kan det være svært at bedømme opgavens sværhedsgrad, inden man påbegynder behandlingen, men tandlægen er nødt til i hvert enkelt tilfælde at overveje, om det er bedre at henvise patienten til en kollega med særlige kompetencer.

Der er udviklet værktøjer, der kan hjælpe tandlægen med at bedømme sværhedsgraden af en endodontisk opgave, fx Den-

FAKTABOKS 3

Kliniske spørgsmål, som det er vigtigt for tandlægen og patienten at få afklaret, inden man beslutter sig for at påbegynde rodkanalbehandling i en tand med pulpnekrose og apikal parodontitis

- Er det gavnligt for patientens almentilstand at bevare tanden?
- Er tanden vigtig for tandsættets funktion og æstetik?
- Hvad er patientens holdning til sygdomstilstanden og til rodkanalbehandling?
- Er det muligt at isolere tanden under behandlingen og at genopbygge den bagefter?
- Hvad er prognosen for tandens overlevelse og symptomfrihed samt for heling af de periapikale væv efter afsluttet rodkanalbehandling?

tal Practicality Index (DPI) (34), som også tager højde for de endodontiske og restaurative behandlingers håndterbarhed. Jo højere DPI-score, des mere bør man overveje alternative muligheder (34).

Ekstraktion og implantatindsættelse kan være et alternativ til endodontisk behandling. Uanset hvad er endemålet at opbygge en sufficient koronal struktur: endodontiske og restaurative behandlinger eller implantater er bare midler til at nå målet. Inden man beslutter sig for et implantat i stedet for en rodbehandling, er der flere forhold med betydning for prognosen for såvel rodbehandling som implantat, som man bør tænke over (35). Implantater synes at have behov for flere indgreb hen ad vejen end rodbehandlede tænder (36), og rodkanalbehandling er betydeligt mere omkostningseffektiv end implantatbehandling (37). I nogle tilfælde kan en brokonstruktion være en bedre løsning end både rodbehandling og implantat (35). Endelig kan ekstraktion af en stærkt beskadiget tand uden efterfølgende protetisk erstatning undertiden være det bedste alternativ til rodkanalbehandling, især posteriort i tandrækkerne.

BESLUTNINGSTAGNING VED EN RODFYLDT TAND MED APIKAL PARODONTITIS

Ifølge studier fra universiteter og specialistklinikker ligger den forventede helingsrate for apikal parodontitis efter sufficient rodkanalbehandling imellem 85 % og 96 % (38).

I epidemiologiske studier finder man til gengæld en prævalens for persisterende apikal parodontitis i rod fyldte tænder på 25-50 % (39). I de fleste tilfælde er tilstandene dog mere eller mindre asymptomatiske igennem mange år (40), og diagnosen bliver derfor typisk stillet ved en rutineundersøgelse eller som et tilfældigt bifund.

Ifølge det gældende akademiske paradigme defineres en rod fyldt tand med apikal parodontitis som en "mislykket endodontisk behandling", der følgelig kræver stillingtagen og efterfølgende handling (41,42). Siden 1980'erne har det endodontiske akademia derfor med bekymring set på, at praktiserende tandlægers kliniske beslutninger varierer så meget, og ikke mindst at mange er tilbageholdende med at behandle (43).

Årsagerne til denne variation falder i to hovedkategorier: fakta og normer (44). Det er et faktum, at der mangler solid videnskabelig evidens for både diagnostik af "mislykkede behandlinger" og for resultaterne af genbehandling (21,45). Vi mangler kort sagt viden om sandsynlighedsfordelingerne for alle udfald (fundamental usikkerhed), og der kan være udfald, som vi ikke har taget højde for (uvidenhed). Der mangler især studier, der belyser følgerne af en konservativ ikkebehandlingsstrategi (39). En stor del af variationen skyldes imidlertid forskelle i sygdomsopfattelse og i de værdinormer, der er knyttet til tilstanden (45), kort sagt ubestemthed.

SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER

Som vi har belyst i denne artikel, kender vi i mange tilfælde udfaldene og deres sandsynligheder, dvs. vi kender risikoen. Det er ikke let at informere patienter om risici, da både afsender og modtager kan ligge under for bias. Det er heller ikke let for tandlægen at håndtere risici, da man ikke ved præcis, hvordan den pågældende patient passer ind i spektret af tilgængelig evidens, og heller ikke hvad der specifikt vil ske med patienten. Som vi har påpeget, er evidensen ikke altid entydig, da forskellige studier kan have divergerende resultater. Vi har således en nogenlunde klar fornemmelse af risikoen, men ikke af sandsynlighedsfordelingen, men vi er dog på vej fra fundamental usikkerhed til risiko. For at nå dette mål har vi stærkt behov for gode og pålidelige kliniske forskningsresultater. Indtil de foreligger, må vi nøjes med konsensuskonferencer og ekspertvurderinger på grundlag af den bedste eksisterende evidens, og på den måde danner vi faglige paradigmer. Selvom disse kan være nyttige pædagogiske redskaber, er det afgørende at holde fast i en kritisk refleksion over deres validitet og nytteværdi. Endvidere må vi løbende være opmærksomme på det uventede (uvidenhed) og søge at forbedre definitionerne på vores grundlæggende begreber og derved reducere ubestemtheden. Det er vores professionelle pligt løbende at revidere begreberne, så vi bedst muligt kan lindre vores patienters smerte og lidelser. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

UNCERTAINTIES AND DECISION MAKING IN ENDODONTICS

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.

LITTERATUR

- Hofmann B, Holm S. Philosophy of science. In: Laake P, Benestad HB, Olsen BR, eds. *Research in medical and biological sciences: From planning and preparation of grant application and publication*. New York: Academic Press, 2015;1-42.
- Pigg M, Brodén J, Fransson H et al. 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, Thomasa 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*. Boston, Massachusetts, USA: Houghton Mifflin Co., 2007.
- Brehmer A, Brehmer B. What have we learned about human judgement from thirty years of policy capturing? In: Brehmer B, Joyce CRB, eds. *Human Judgement. The SJT view*. Amsterdam: Elsevier, 1988;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;16:343-6.
- Beauchamp TL, Childress FF. *Principles of biomedical ethics*. 8th ed. New York, USA: Oxford University Press, 2019.
- Von Neumann J, Morgenstern O. *Theory of games and economic behavior*. Princeton, USA: Princeton University Press, 1947.
- 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. ▶

15. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY developed by: Duncan HF, Galler KM, Tomson PL et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J* 2019;52:923-34.
16. 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.
17. Bjørndal 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. *Eur J Oral Sci* 2010;118:290-7.
18. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY developed by: Krastl G, Weiger R, Filippi A et al. European Society of Endodontology position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. *Int Endod J* 2021;54:1473-81.
19. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H et al. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod* 1996;22:551-6.
20. 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;54:2156-72.
21. SWEDISH COUNCIL ON HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT. Rotfyllning – en systematisk litteraturöversikt (In Swedish), Swedish Council on Health Technology Assessment. Report 203, 2010. English translation, Methods of diagnosis and treatment in endodontics. (Set 2022 august). Tilgængelig fra: URL: <https://www.sbu.se>.
22. Duncan HF. Present status and future directions – Vital pulp treatment and pulp preservation strategies. *Int Endod J* 2022. doi: 10.1111/iej.13688. [Epub ahead of print].
23. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ et al. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J* 2021;54:556-71.
24. 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.
25. Brodén J, Davidson T, Fransson H. Cost-effectiveness of pulp capping and root canal treatment of young permanent teeth. *Acta Odontol Scand* 2019;77:275-81.
26. Ridell K, Petersson A, Matsson L et al. 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.
27. Bufersen S, Jones J, Shanmugham J et al. 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 et al. 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 et al. Endodontiska infektioner och allmänhälsa. *Tandläkartidningen* 2020;2:64-71.
30. Meurman JH, Janket SJ, Surakka M et al. Lower risk for cardiovascular mortality for patients with root filled teeth in a Finnish population. *Int Endod J* 2017;50:1158-68.
31. Liljestrand JM, Salminen A, Lahdentausta L et al. Association between dental factors and mortality. *Int Endod J* 2021;54:672-81.
32. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY developed by: Mannocci F, Bhuva B, Roig M et al. European Society of Endodontology position statement: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J* 2021;54:1974-81.
33. Naumann M, Schmitter M, Frankengerger R et al. „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 et al. 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 et al. 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 et al. 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 et al. 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 Odontol Scand* 1956;14 (Supp 21): 1-175.
42. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTICS. 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* 2001;144 (Supp):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. Cham: Springer International Publishing, 2018.

Hvor mange af dine patienter vil have udbytte af tandretning med clear aligners?

Det er enkelt at komme i gang med SureSmile!

- Et kliniktilpasset certificeringsprogram
- Klinisk grunduddannelse ved opstart
- Teknisk og klinisk support



SureSmile Clear Aligner Live Course

I samarbejde med IAS Academy

Fredag 31. marts i Stockholm

Scan QR-koden og tilmeld dig i dag!

www.dentsplysirona.com/suresmile-contact



Foredragsholder Dr Tif Qureshi