

De pulpa expositie en  
vitale pulpa therapieën

Dr Hagay Shemesh

## THE TREATMENT

1

## Download de handouts?

- [www.shemesh.nl](http://www.shemesh.nl)
- "Seminars and lectures" - downloads

2

## Inhoud

Diepe cariës en Pulpa Expositie

Pulpa diagnose

Regeneratie

Protocol

Casus

Conclusies

3

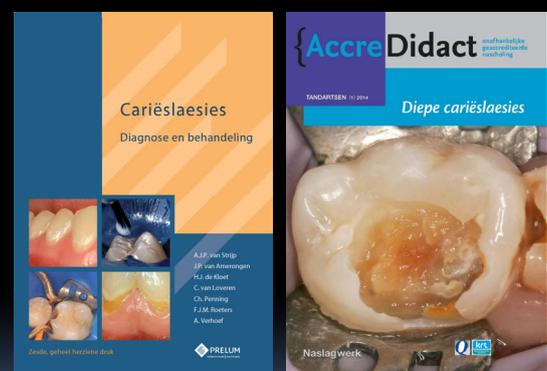
## Behandelen van diepe cariës

4

## Behandelopties diepe caries

- Diepe cariës → Vulling → Directe pulpa overkapping → pulpotomie → pulpectomie

5



6



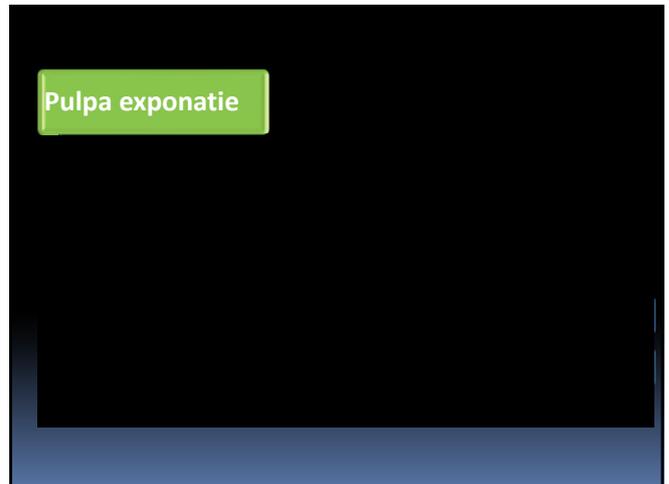
7



8



9



10



11



12

## iatrogeen

Als de pulpa "per ongeluk" geëxposeerd wordt is een directe pulpaoverkapping altijd geïndiceerd

Per ongeluk = Geen pulpitis klachten, geen pulpa pathologie verwacht. Expositie per ongeluk tijdens het verwijderen van caries.

PREVENTIE !

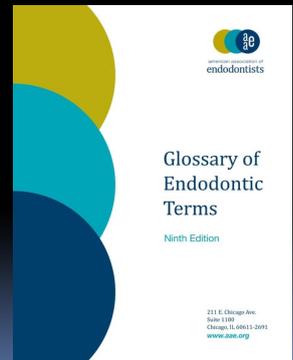
13

## Diagnose: Reversibele en irreversibele pulpitis

Pulpitis= Inflammation of the pulp

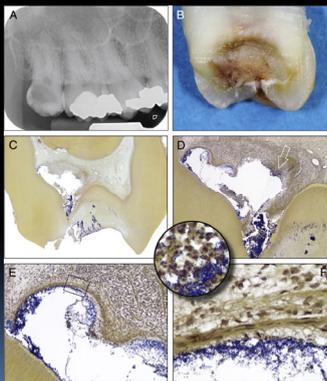
Inflammation is an histological term

We diagnose pulpitis according to clinics



14

## Irreversible- reversibel

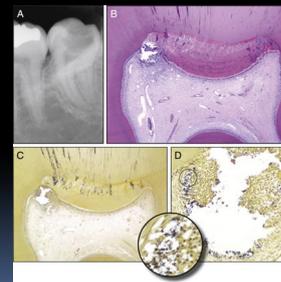


Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses.  
Ricucci D et al. J Endod. 2014

15

- Clinical reversibility not matching histologic reversibility:

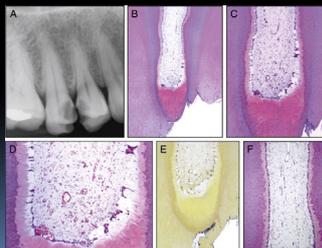
diagnosis : reversible pulpitis



16

## Klinische onomkeerbaarheid komt niet overeen met histologische onomkeerbaarheid:

- hyperemie en ontsteking, maar geen necrose - Bacteriën zijn beperkt tot de overgang tussen secundair en tertiair dentine.



17

- One-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter, randomized, non-inferiority clinical trial.

- Asgary et al.
- Clin Oral Investig. 2013

18

- De **conservatieve** behandeling van elementen met irreversibele pulpitis klachten is experimenteel en controversieel.
- Gebaseerd op het feit dat de diagnose van irreversibele pulpitis heel arbitraire is.
- Voorlopig case reports en case series

19

## Voorbeelden directe pulpa overkapping

20

## Vitale pulpa therapie: directe pulpa overkapping



21

## Patient informatie

- 19 jaar
- 46 pijnklachten: pijn aan het kauwen. Niet spontaan.
- Geen percussie gevoeligheid, reageert op koude.

22



- Diagnose:
  - Reversibel pulpitis
- Behandeling:
  - Directe pulpaoverkapping met MTA

23



24

## 1 jaar controle



25

## Vitale pulpa therapie: directe pulpa overkapping

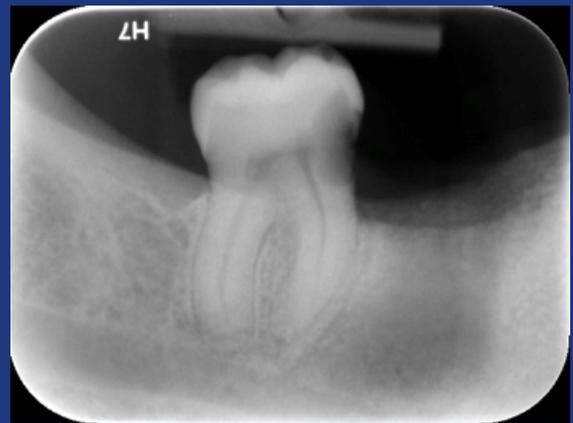


26

## Patient informatie

- 48 jaar, gezond.
- Verwijzing: Diepe cariës mesiaal 48. Graag behandeling
- Element is niet percussie gevoelig en reageert op koude.

27



28

Diagnose:  
Diepe cariës 48

Behandeling:  
directe pulpa overkapping en composite restauratie

29

## Treatment



30



31

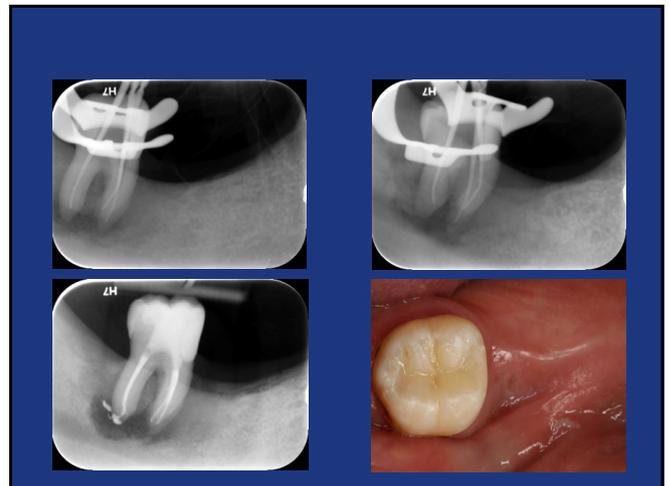


32

Diagnose:  
Niet pijnlijke parodontitis apicalis

Behandeling:  
Wortelkanaalbehandeling 48

33



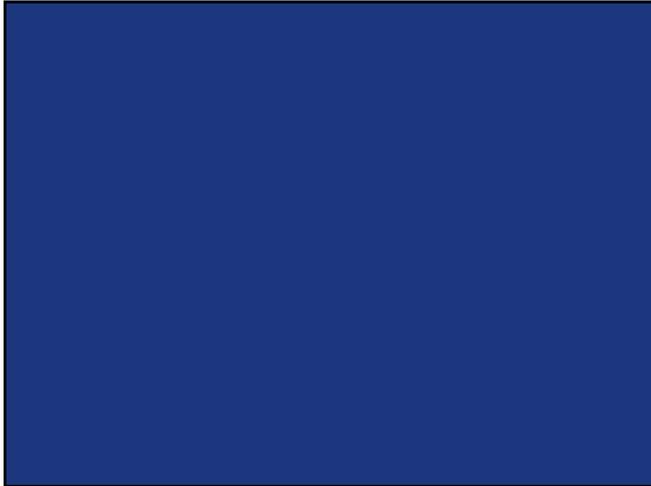
34



35



36



37

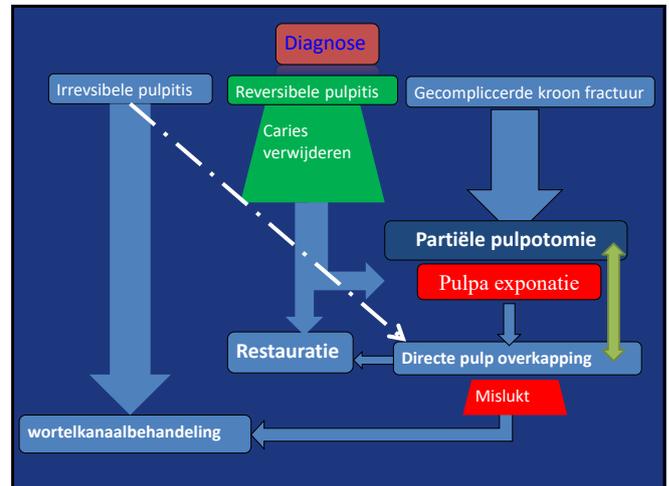


38

### pulpa overkapping of Pulpotomie?

- Geen sterke wetenschappelijke bewijs
- Infectie controle/ restauratie
- 

39



40

### Alternatief

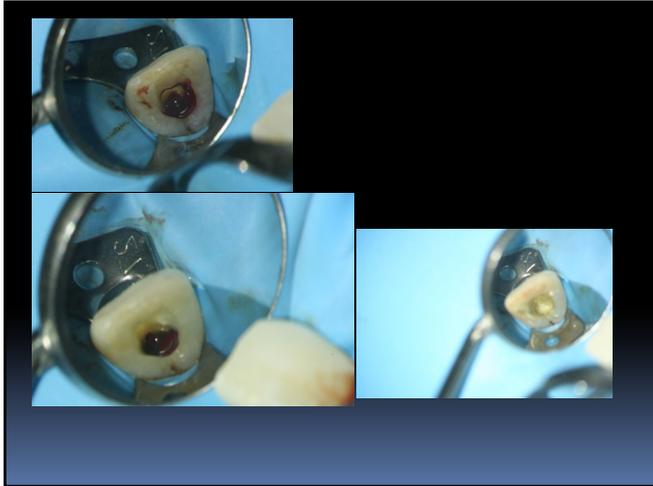
- Behandeling om het ontwikkelingsproces te stimuleren om dentinegroei te krijgen
- Vooraf klinische casuïstiek

41

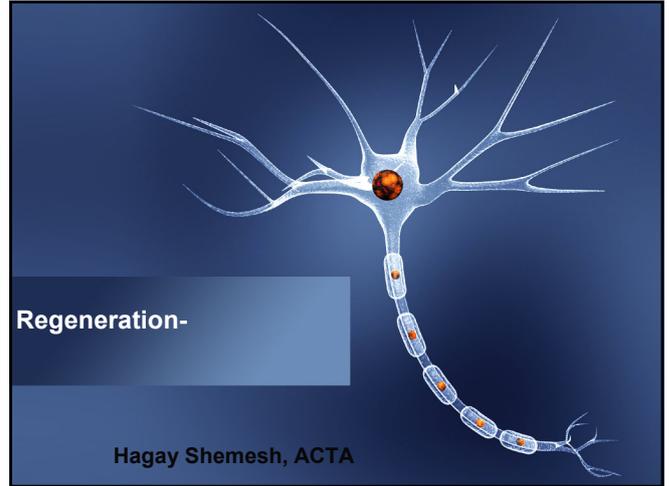
### Regeneratie in endodontologie

- Behandeling van jonge blijvende elementen met een necrotische pulpa en onvolledige ontwikkeling van de wortel is een uitdaging
- Het wortelkanaalsysteem is moeilijk te behandelen en effectief schoon te krijgen
- Dunne dentine wanden en korte wortel

42



43



44

**Terminologies**

**Biologische concepten**

**Protocol + casus**

ACTA

45

**Terminologie**

- Vital pulp treatments
- Revascularisation
- Regeneration
- Revitalisation
- Apexogenesis, maturogenesis

*Not/ partially vital*

46

**OLDER terms**

- Apexogenesis- Related only to the apex
- Maturogenesis- Related to the whole development process

**AAE: Apexogenesis- a ...procedure to allow continued development and formation of the root end**

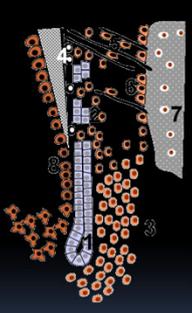
47

**Tissue engineering concepts in regenerative endodontology**

- Cell source
- Matrix (support)
- Signaling molecules

48

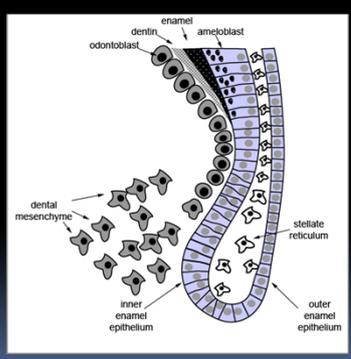
Cell source



- 1+2. Hertwig epithelial root sheath
3. Dental follicle
4. Cementoblast
5. PDL
6. Alveolar cells
7. Bone
8. Odontoblast

49

Cell source



Stem cells divide in the stellate reticulum compartment giving rise to cells that will become inserted to the basal layer of epithelium looping around the stellate reticulum.

Here the cells proliferate, migrate towards the oral cavity and differentiate into ameloblasts depositing enamel matrix.

50

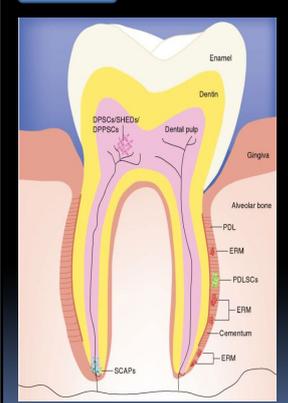
Cell source

### epithelial cell rests of Malassez

- Are an integral part of the PDL
- Groups of cells originating from the Hertwig's epitheliale cell rests (root sheath)
- They can grow and play an important role in the formation of a cyst

51

Cell source



Different stem cells  
 DPPSC: Dental pulp pluripotent stem cell; DPSC: Dental pulp stem cell; ERM: Epithelial cell rest of Malassez; PDL: Periodontal ligament; PDLSC: Periodontal ligament stem cell; SCAP: Stem cell from the apical papilla; SHED: Stem cell from human exfoliated deciduous teeth.

Molecules and Cells  
 Hyun Nam et al. 2011

52

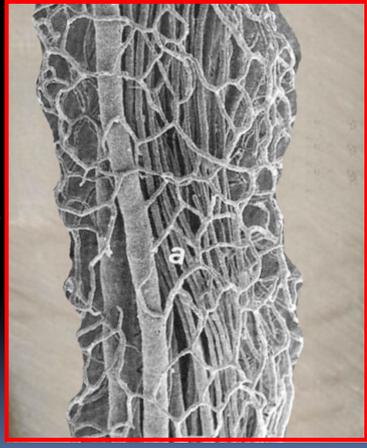
Matrix

### Matrix (Scaffold)

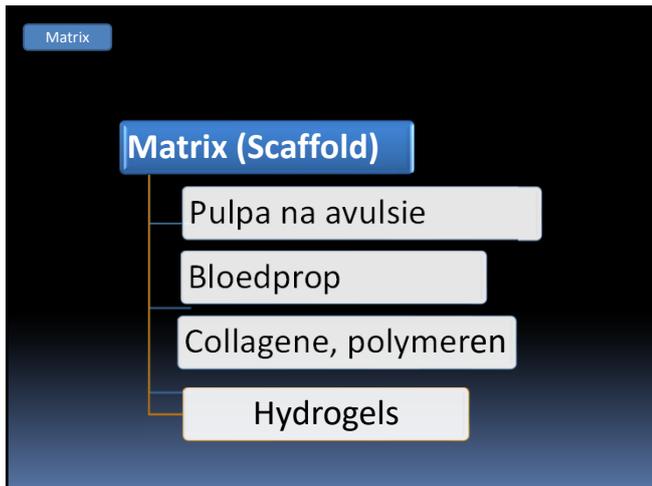
- 3D frame
- Give structure
- Stimulate cell growth

53

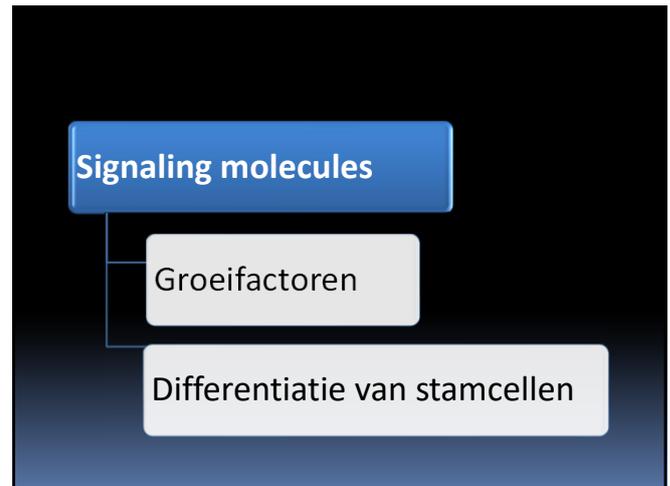
Matrix



54



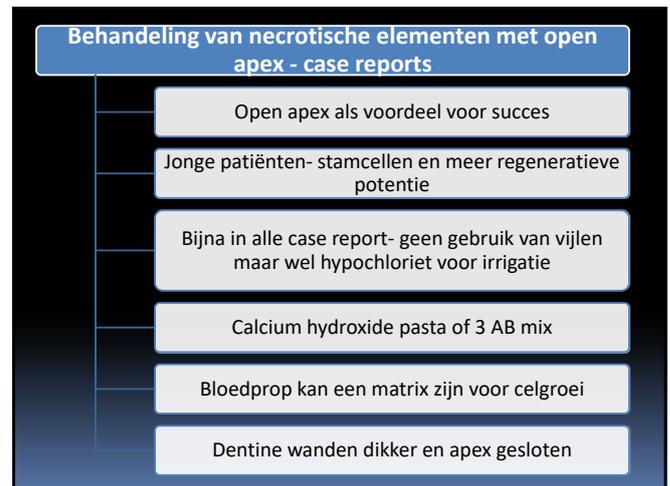
55



56



57



58

- Eur Arch Paediatr Dent 2021  
Regenerative endodontic therapy: a follow-up of 47 anterior traumatised teeth
- Elfrink et al.

59

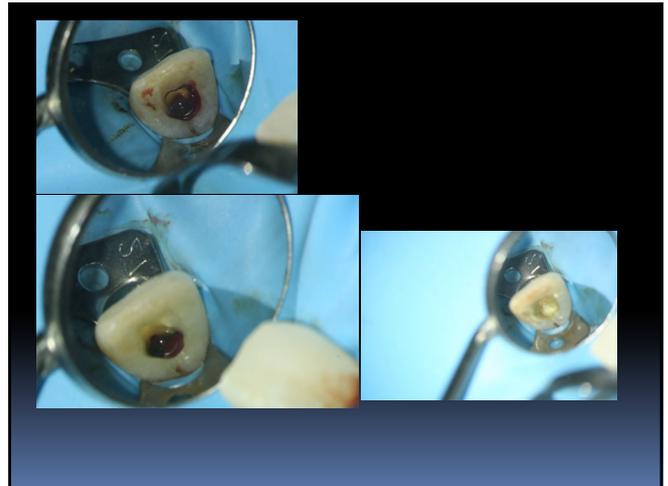
- Protocol (Elfrink et al. 2020)**
- First appointment
- Diagnosis
  - Anaesthesia, rubber dam
  - Endodontic opening, rinsing hypochloride
  - Light hand instrumentation, determination of length
  - 3/2 antibiotic mix
  - Cavit

60

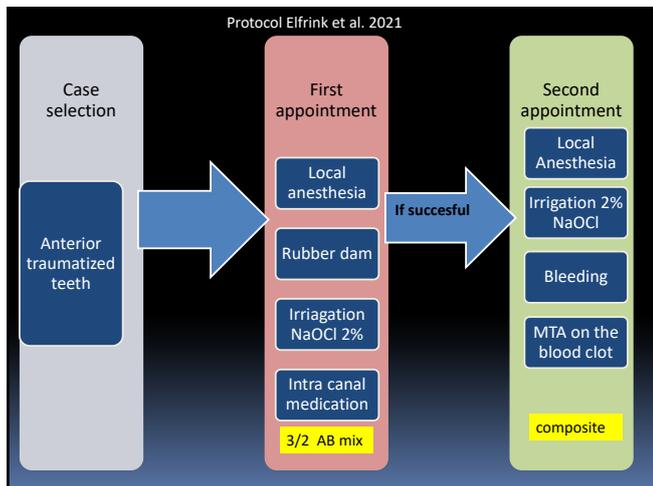
## Second appointment

- Symptoms free
- Local anaesthesia
- Rubberdam, remove temporary restoration and irrigate with hypochloriet
- Bleeding induced by sterile needle or spreader, blood clot
- MTA apical to the DEJ
- Composite (HOW?)

61



62



63

Conclusions: With three failures in 47 treated teeth, RET seems to be a promising treatment for difficult to treat anterior traumatised teeth with an open apex.

64

## advantages and disadvantages of the study of Elfrink et al. 2021

Limitations

Advantages

- Changes in protocol reported :
1. MTA → Biodentine (not incl. in the study)
  2. 3 AB mix → 2 AB mix
  3. EDTA, ultrasonic activation (not incl)

65

## Results

- Apical closure : 57%
- Root length growth : 13%
- Thickening of the root : 20 teeth 43%
- Healing of the PA lesion : (79%?)

## Conclusion

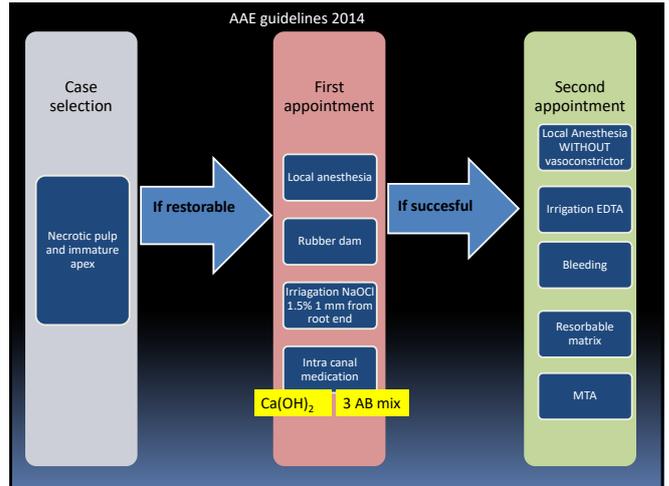
- “ Most ...teeth ...showed favourable outcomes as only 3 out of 47 failed (93.6%) ”
- “ If ankylosis and extraction are considered as failures”
- So even if the PA was not healed it is still favourable (because more than 10 teeth did not show apical healing)

66

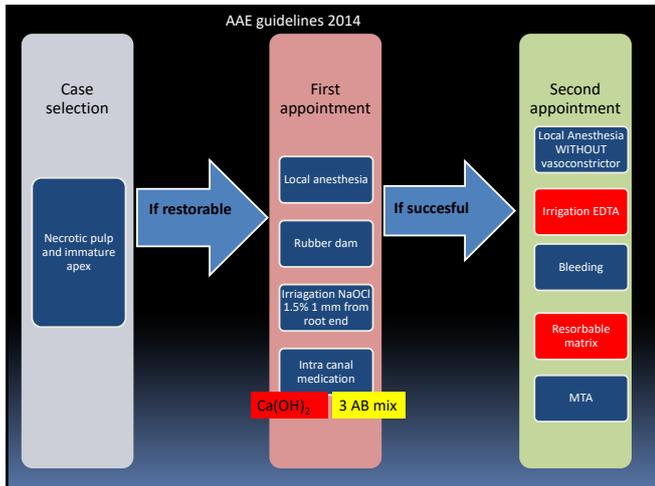
## Other protocols

- Garcia-Godoy and Murray 2012
- Jeeruphan et al. 2012
- Chen et al. 2011
- Nazzal et al. 2013

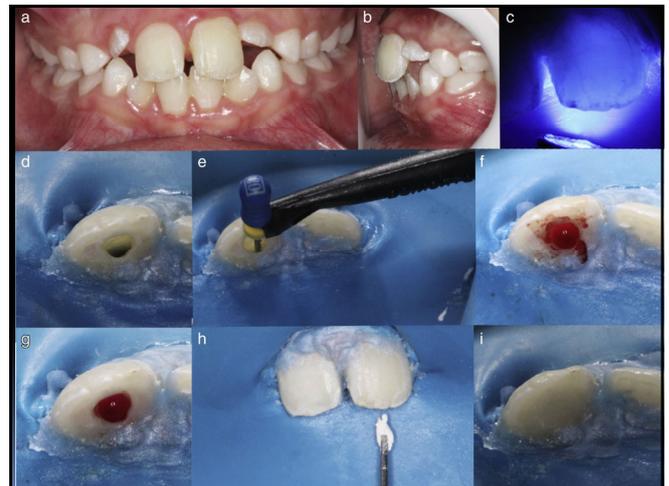
67



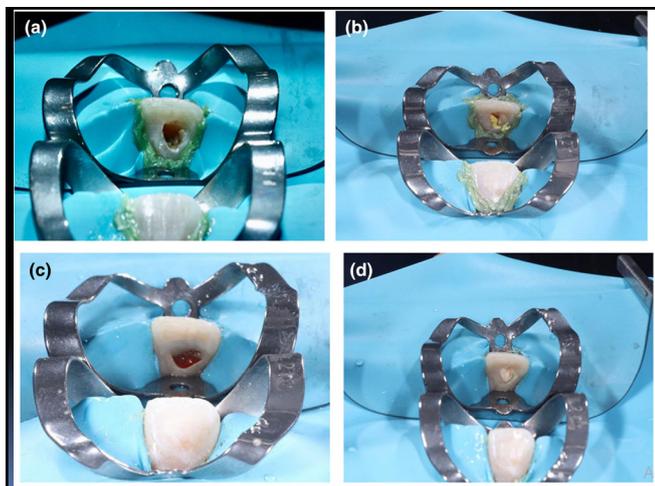
68



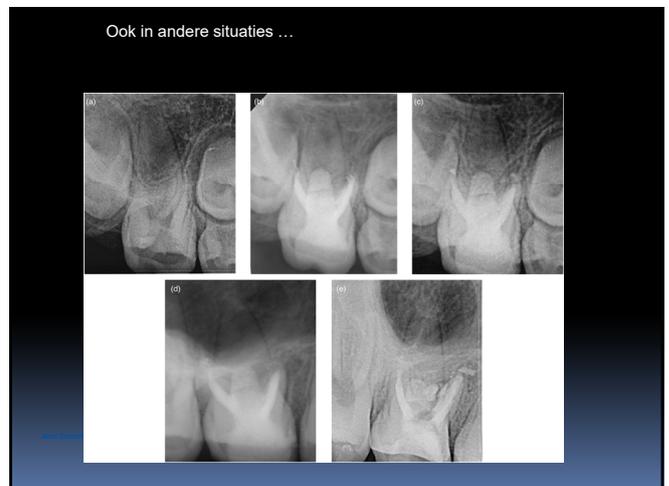
69



70



71



72

## Vragen over de protocollen

- Indicatie (non vital permanent traumatized incisors)
- Gebruik een vijl? (yes, but very slightly)
- Gebruik EDTA (yes)
- Verdoving +/- (yes, but vasoconstrictor?)
- Hoe diep? (2-3 mm below DEJ)
- AB/CH (3/2 AB mix)

73

## Calcium hydroxide of 3 AB mix ?

- Hoshino et al. (1996)
- Ciprofloxacin, metronidazole, minocycline
- Debat
- 3 AB mix- betere klinische resultaten volgens huidige case reports
- Een krachtig desinfectieprotocol is nodig
- Nadeel: AB - systemische effecten, verkleuring
- Alternatieve AB protocollen (Augmentin- Nosrat et al. 2013)

74

## 3 AB or 2 AB mix ?

- Minocycline removed.
- \*(AAE guidelines)

75

Clinical and Radiographic Outcomes of Regenerative Endodontic Procedures in Traumatized Immature Permanent Teeth: Interappointment Dressing or Single-Visit?  
*Cerqueira-Neto et al. J Endod 2021*

- Conclusions: Completing REPs with an interappointment dressing or a single-visit protocol presented similar clinical and radiographic outcomes. A single-visit protocol of REPs using 6% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and 17% EDTA permitted satisfactory outcomes in necrotic immature permanent teeth.

76

## Conclusies

Revascularisatie/ regeneratie is een belangrijke ontwikkeling in endodontologie

Vooral geschikt voor elementen met een (semi) necrotische pulpa en open apex

Niet alleen bij kinderen

Resultaten zijn nog niet voorspelbaar en protocollen zijn verschillend

77

## Conclusies

We weten nog niet of revascularisatie/ regeneratie plaatsvinden

Voorlopig de patiënten/ ouders moeten weten dat deze behandelingen nog onvoorspelbare resultaten hebben

Contraindicatie: resorpties

78

## Contraindicaties



79

## Toekomst

- Histologische en laboratoriumstudies
- Verbeterde protocollen
- Duidelijkere indicaties
- Voorspelbare resultaten
- 

80