Ciment dental

Autor:
Data de publicació: 01-01-2025

Els ciments dentals tenen una àmplia gamma d'aplicacions dentals i d'ortodòncia. Els usos habituals inclouen la restauració temporal de dents, revestiments de cavitats per proporcionar protecció pulpar, sedació o aïllament i cimentació d'aparells prostodòntics fixos. [1] Els usos recents del ciment dental també inclouen imatges de calci de dos fotons de l'activitat neuronal en cervells de models animals en neurociència experimental bàsica. [2]

Tradicionalment, els ciments tenen components separats en pols i líquids que es barregen manualment. Així, el temps de treball, la quantitat i la consistència es poden adaptar individualment a la tasca en qüestió. Alguns ciments, com el ciment d'ionòmer de vidre (GIC), poden venir en càpsules i es barregen mecànicament mitjançant màquines mescladores rotatives o oscil·lants. [3] Els ciments de resina no són ciments en un sentit estricte, sinó materials compostos a base de polímers. La norma ISO 4049: 2019[4] classifica aquests materials de ciment basats en polímers segons el mode de curat com a classe 1 (autocurat), classe 2 (fotopolimeritzat) o classe 3 (doble curat). La majoria dels productes disponibles comercialment són materials de classe 3, que combinen mecanismes d'activació química i de llum.

Contingut

Propietats ideals del ciment

Alta biocompatibilitat: el ciment de fosfat de zinc es considera el material més biocompatible amb un baix potencial al·lèrgic malgrat el dolor àcid inicial ocasional (com a conseqüència d'una relació pols / líquid inadequada)
No irritant: el ciment policarboxilat es considera el tipus més sensible a causa de les propietats de l'àcid poliacrílic (PAA).
Propietats antibacterianes per prevenir la càries secundària
Proporcionar un bon segellat marginal (hermètic als bacteris) per evitar fuites marginals
Resistent a la dissolució en saliva o altres fluids orals: una causa principal de descimentació és la dissolució del ciment als marges d'una restauració
Alta resistència a la tensió, cisalla i compressió per resistir l'estrès a la interfície restauració-dent.
Alta resistència a la compressió (mínim 50 micres segons ISO 9917-1)
Temps de treball i fixació adequats
Bona estètica
Bones propietats d'aïllament tèrmic com a revestiment sota restauracions metàl·liques
Opacitat: amb finalitats diagnòstiques en radiografies.
Baix gruix de la pel·lícula (màxim 25 micres segons ISO 9917-1).
Baix potencial al·lèrgic
Baixa contracció
Retenció: si es produeix una unió adhesiva entre el ciment i el material de restauració, la retenció millora molt. En cas contrari, la retenció depèn de la geometria de la preparació de la dent. [5][cal pàgina]

Comparació de ciments

Tipus de cimentMarques (fabricant)IndicacionsContraindicacionsAvantatgesDesavantatges

Fosfat de zinc

DeTrey Zinc (Dentsply)

Hoffmann's (Hoffmann Dental Manufaktur)

Hy-Bond Zinc (Shofu Dental)

Tenacina moderna (LD Caulk)

Ciment de zinc millorat (Mission White Dental)

Revestiment per a tots els materials de farciment (amalgama, compostos)

Cimentació d'incrustacions, onlays, corones i ponts de metall preciós, metall no preciós, ceràmica metàl·lica i ceràmica (òxid de zirconi, òxid d'alumini i ceràmica de disilicat de liti)

Cimentació de corones i ponts sobre implants

Cimentació de bandes d'ortodòncia

Cimentació de passadors i cargols de retenció

Acumulacions de nuclis

Obturacions temporals de llarga durada

Empastaments en dents de fulla caduca

Tapat directe de la polpa
Tapat polpa indirecte només si es tracta prèviament amb vernís copal
Cimentació de restauracions totalment ceràmiques - amb resistència a la compressió inferior a 200 MPa
Forma de retenció inadequada de preparació dental
Luting de carilles

Acció antibacteriana[6] (inicialment tan forta com la penicil·lina)
Alta biocompatibilitat Màxim mòdul elàstic
Hipoalergènic
Alta resistència a la compressió
Dimensionalment estable
Opac
Experiència clínica més llarga (més d'un segle)
Baix gruix de la pel·lícula
Baix cost
Adhesió micromecànica pura

Possible dolor àcid inicial

Sense adhesió química

Baixa resistència a la tracció

Exotèrmic durant la mescla

Alta solubilitat (en fluids orals)

Policarboxilat de zinc

Aqua CC (Hoffmann Dental Manufaktur)

Durelon (3M Espe)

Hy-Bond (Shofu Dental)

Tylok Plus (LD Caulk)

Restauracions de porcellana

Bandes d'ortodòncia

Revestiment de cavitats

Corones metàl·liques

Corones metàl·liques-ceràmiques

Restauracions a base de titani (es produeix una decoloració del ciment)

Baixa irritació / sensibilitat postoperatòria

Adhesiu a l'estructura de les dents

Resistència a la compressió suficient

Major resistència a la tracció que el fosfat de zinc

S'expandeix mínimament, per tant, pot compensar la contracció de la polimerització sota farciments compostos

pH baix inicialment

Baixa resistència a l'erosió en ambients àcids

Sense dolor àcid

Temps de treball reduït

Ionòmer de vidre (GI)

Fuji I (GC Amèrica)

Ketac-Cem (3M/Espe)

Restauracions metàl·liques i metal-ceràmiques

Restauracions de porcellana

Corones totalment ceràmiques amb nuclis d'alta resistència com alúmina o zirconi

Bandes d'ortodòncia

Revestiments de cavitats

Restauració de lesions erosives

Al·lèrgia (rara)

Dentina a prop de la polpa (col·loqueu primer el revestiment adequat)

Adhesió química a la restauració de dents i metalls

Alliberament de fluor

Facilitat de barreja

Bon flux

Estètic

Tèrmic compatible amb esmalt

Baixa contracció

Bona resistència a la dissolució àcida

Translucidesa

Soluble en aigua

Fixació ràpida: limitació de temps, especialment en la cimentació de diverses unitats

Sensibilitat a la humitat al conjunt

Alliberament de fluor

Opacitat inherent

Baixa tenacitat a la fractura

Poca resistència al desgast

Radiolluïssència

Possible sensibilitat pulpar

Ionòmer de vidre modificat amb resina (RMGI)

Fuji Plus (GC Amèrica)

Vitremer Luting (3M/Espe)

Avanç (LD Caulk)

Confia en X Luting

Revestiments de cavitats

Acumulacions de nuclis

Ciments de lubricació

Corones

Aparells d'ortodòncia

Corones totalment ceràmiques: a causa de l'absorció d'aigua que provoca inflor i pressió sobre la corona

Xapa: no prou retentiu

Cura dual

Alliberament de fluor

Major resistència a la flexió que GI

Capaç d'unir-se a materials compostos

L'expansió de la configuració pot provocar esquerdes de corones totalment ceràmiques

Sensible a la humitat

Eugenol d'òxid de zinc (ZOE)

Vinculació temporal

Fynal (LD Caulk)

Super EBA (Bosworth)

Corones temporals, ponts

Cimentació provisional de pròtesis parcials fixes

Restauració provisional de dents

Revestiment de cavitats

Quan el ciment de resina s'utilitza per a la cimentació permanent

pH neutre

Bona capacitat de segellat

Resistència a la penetració marginal

Efecte obstinent sobre els teixits pulpars

El més feble dels ciments

Baixa resistència

Baixa resistència a l'abrasió

Soluble (en fluids orals)

Poca acció anticariogènica

Ciments de coure

El millor del doc (Temrex)

READY2PROTECT Copperioncement (Hoffmann Dental Manufaktur)

Tapat de polpa indirecta en combinació amb vernís de copal
Tractament mínimament invasiu de la càries amb tècnica TAR modificada
Empastaments en dents de fulla caduca
Empastaments temporals a llarg termini,
Folre per a tots els materials de farciment (a base de polímers i amalgama)
Acumulacions de nuclis

Efecte bactericida

Segell hermètic als bacteris

Ciments de resina

Panavia 21 (Kurarary)

Multilink Automix SG (Vivadent)

RelyX Unicem 2 (3M/ESPE)

Maxcem Elit (Kerr)

TheraCEM (BISCO)

Tots els tipus de corones
Unió de pròtesis parcials fixes
Embotits
Carilles
Restauracions indirectes de resina
Pals de fibra de resina

Si s'ha utilitzat un ciment ZOE per a l'anterior
Curat a la llum sota una corona metàl·lica, ja que no es curava a través del metall

El més fort del ciment: la major resistència a la tracció.
Menys soluble (en fluids orals)
Alta unió micromecànica a esmalt preparat, dentina, aliatges i superfícies ceràmiques
pH neutre

Contracció de configuració: contribuint a la fuita marginal
Segellat difícil
Requereix una tècnica meticulosa i crítica
Possible sensibilitat pulpar
Difícil d'eliminar l'excés de ciment

Ciments a base d'àcid fosfòric

TipusComposicióReacció de configuració

Ciments de fosfat de zinc

Normalment una pols (òxid de zinc amb altres òxids metàl·lics, per exemple, òxid de magnesi) i líquida (solució aquosa d'àcid fosfòric)
Tampó d'òxid de zinc o òxid d'alumini (fins a un 10%)

3ZnO + 2H3PO4 +H2O ?Zn3(PO4)2 = 4H2O

Ciments de silicofosfat (obsolets)
Subministrat en pols (barreja d'òxid de zinc i vidre d'aluminosilicat) i líquid (solució aquosa d'àcid fosfòric amb tampons)
Forma nuclis no consumits d'òxid de zinc i partícules de vidre tancats per una matriu de fosfats de zinc i alumini.

Ciments de coure
Subministrat en pols (òxid de zinc i coures) i líquid (solució aquosa d'àcid fosfòric)
Igual que el fosfat de zinc

[7]

Ciments dentals a base de compostos quelats organometàl·lics

TipusComposicióReacció de configuracióAvantatgesDesavantatgesAplicacions

Ciments d'òxid de zinc/eugenol
Es subministra en dues pastes o en pols (òxid de zinc) i líquid (acetat de zinc, eugenol, oli d'oliva)
Una reacció de quelació lenta de dues molècules d'eugenol i un ió de zinc per formar eugenolat de zinc sense humitat.
Tanmateix, la configuració es pot completar ràpidament quan hi ha aigua.
Efecte bactericida a causa de l'eugenol lliure

Dany pulpar per producció d'exotoxines
Alta solubilitat en aigua
Interfereix amb el procés de polimerització i provoca decoloració

S'utilitza principalment per a revestiments sota restauracions d'amalgama

Ciments d'àcid ortoetoxibenzoic (EBA)
Subministrat en pols (principalment òxid de zinc i agents de reforç: quars i colofina hidrogenada i àcid o-etoxibenzoic líquid i eugenol)
Similar als materials d'òxid de zinc / eugenol

Es pot aconseguir una relació pols / líquid més alta, de manera que el material establert pot ser fort
Menor solubilitat que els productes d'òxid de zinc / eugenol

Menys retenció que els ciments de fosfat de zinc
Luting de ciments principalment

Ciments d'hidròxid de calci

Hidròxid de calci en aigua (l'aigua es pot substituir per una solució de metilcel·lulosa en aigua o un polímer sintètic en dissolvent orgànic volàtil)
L'hidròxid de calci es subministra generalment en dues pastes

Es formen compostos quelats i la quelació es deu en gran mesura als ions de zinc

Propietats antibacterianes
Indueix la formació de la capa de dentina secundària

La configuració pot ser lenta a causa de la baixa viscositat
Reacció de fixació exotèrmica
Resistència a la compressió relativament baixa

S'utilitza com a material de revestiment sota materials d'ompliment a base de silicat i resina

[7]

Aplicacions dentals

Els ciments dentals es poden utilitzar de diverses maneres depenent de la composició i la barreja del material. Les categories següents descriuen els principals usos dels ciments en procediments dentals.

Restauracions temporals

A diferència de les restauracions compostes i d'amalgama, els ciments s'utilitzen generalment com a material de restauració temporal. Això es deu generalment a les seves propietats mecàniques reduïdes que poden no suportar la càrrega oclusal a llarg termini. [3]

Ciment de vidre ionòmer (GIC)
Ciment policarboxilat de zinc
Ciment eugenol d'òxid de zinc
Ciment de ionòmer de vidre modificat amb resina (RMGIC)

Restauracions d'amalgama adherida

L'amalgama no s'uneix al teixit dental i, per tant, requereix retenció mecànica en forma de retallades, ranures i solcs. No obstant això, si no queda prou teixit dental després de la preparació de la cavitat per proporcionar aquestes característiques de retenció, es pot utilitzar un ciment per ajudar a retenir l'amalgama a la cavitat.

Històricament, per a aquesta tècnica s'utilitzaven fosfat de zinc i ciments policarboxilats; Tanmateix, des de mitjans de

la dècada de 1980, les resines compostes han estat el material escollit per les seves propietats adhesives. Els ciments de resina comuns utilitzats per a amalgames adherides són RMGIC i composite basat en resina de doble curació. [3]

Revestiments i protecció de la polpa

Quan una cavitat s'acosta molt a prop de la cambra pulpar, és recomanable protegir la polpa de més insults col·locant una base o revestiment com a mitjà d'aïllament de la restauració definitiva. Els ciments indicats per a revestiments i bases inclouen:

Eugenol d'òxid de zinc
Policaroxilat de zinc
Ciment de ionòmer de vidre modificat amb resina (RMGIC)

El recobriment de la polpa és un mètode per protegir la cambra pulpar si el metge sospita que pot haver estat exposada per càries o preparació de la cavitat. Els taps de polpa indirecta estan indicats per a sospites de microexposició, mentre que els taps de polpa directes es col·loquen sobre una polpa visiblement exposada. Per afavorir la recuperació pulpar, és important utilitzar un material sedant i no citotòxic com el ciment d'hidròxid de calci.

Ciments de lubricació

Els materials de luting s'utilitzen per cimentar pròtesis fixes com corones i ponts. Els ciments de lubricació solen tenir una composició similar als ciments restauradors; No obstant això, solen tenir menys farciment, el que significa que el ciment és menys viscós.

Ciment de ionòmer de vidre modificat amb resina (RMGIC)
Ciment de vidre ionòmer (GIC)
Ciment policarboxilat de zinc
Òxid de zinc eugenol ciment de ciment

Resum d'aplicacions clíniques

Aplicació clínicaTipus de ciment utilitzat

Corones

Metall
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Ceràmica metàl·lica
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Tot ceràmic
Ciment de resina

Corona temporal
Ciment eugenol d'òxid de zinc

3/4 corona
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Ponts

Convencional
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Resina unida
Ciment de resina

Pont temporal
Ciment eugenol d'òxid de zinc

Carilles
Ciment de resina

Incrustació
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Onlay
Fosfat de zinc, GI, RMGI, resina autocurada o doble *

Publicació i nucli

Pal metàl·lic
Qualsevol ciment que no sigui adhesiu (NO ciments de resina)

Pal de fibra
Ciment de resina

Brackets d'ortodòncia
Ciment de resina

Bandes molars d'ortodòncia
IG, policarboxilat de zinc, compost

Composició i classificació

Classificació ISO

Els ciments es classifiquen en funció dels seus components. Generalment, es poden classificar en categories:

Ciments àcid-base a base d'aigua: fosfat de zinc ($Zn_3(PO_4)_2$), poliacrilat de zinc (policarboxilat), ionòmer de vidre (GIC). Aquests contenen farcits d'òxid metàl·lic o silicat incrustats en una matriu salina.
Ciments àcid-base no aquosos/base oli: eugenol d'òxid de zinc i òxid de zinc no eugenol. Aquests contenen farcits d'òxid metàl·lic incrustats en una matriu de sal metàl·lica.
A base de resina: ciments de resina acrilat o metacrilat, inclosos els ciments de resina autoadhesiva d'última generació que contenen silicat o altres tipus de càrregues en una matriu de resina orgànica.

Els ciments es poden classificar segons el tipus de matriu:

Fosfat (fosfat de zinc, silicofosfat)
Policarboxilat (policarboxilat de zinc, ionòmer de vidre)
Fenolat (òxid de zinc, eugenol i àcid etoxibenzoic [EBA])
Resina (polimèrica)[4]

En funció del temps d'ús:

Convencionals (fosfat de zinc, policarboxilat de zinc, eugenol d'òxid de zinc, ciment de ionòmer de vidre)
Contemporània (ciments resinosos, ionòmers de vidre modificats amb resina).

Ciments a base de resina

Aquests ciments són compostos a base de resina. S'utilitzen habitualment per cimentar definitivament restauracions indirectes, especialment ponts units amb resina i restauracions ceràmiques o composites indirectes, al teixit dental. Normalment s'utilitzen juntament amb un agent d'adhesió, ja que no tenen capacitat d'adherir-se a la dent, tot i que hi ha alguns productes que es poden aplicar directament a la dent (productes d'autogravament).

Hi ha tres ciments principals a base de resina:

Fotopolimeritzat: requeria una làmpada de curat per completar el conjunt
Doble curat: es pot curar amb llum als marges de la restauració, però es cura químicament en zones on la làmpada de curat no pot penetrar
Autogravat: graven la superfície de la dent i no requereixen un agent d'unió intermedi

Els ciments de resina vénen en una varietat de tons per millorar l'estètica. [8]

Propietats mecàniques

Resistència a la fractura

El termociclatge redueix significativament la tenacitat a la fractura de tots els ciments a base de resina excepte RelyX Unicem 2 i G-CEM LinkAce.

Resistència a la compressió

Tots els ciments a base de resina autobarrejada tenen una major resistència a la compressió que la seva contrapart

barrejada a mà, excepte el Variolink II. [9]

Ciments policarboxilats de zinc

El policarboxilat de zinc es va inventar el 1968 i va ser revolucionari, ja que va ser el primer ciment que va mostrar la capacitat d'unir-se químicament a la superfície de la dent. Es veu molt poca irritació pulpar amb el seu ús a causa de la gran mida de la molècula d'àcid poliacrílic. Aquest ciment s'utilitza habitualment per a la instal·lació de corones, ponts, incrustacions, onlays i aparells d'ortodòncia. [10]

Composició:

Reacció pols + líquid
Òxid de zinc (pols) + àcid poli(acrílic) (líquid) = Policarboxilat de zinc
El policarboxilat de zinc també es coneix de vegades com a poliacrilat de zinc o polialquenoat de zinc
Els components de la pols inclouen òxid de zinc, fluorur d'estany, òxid de magnesi, sílice i també alúmina
Els components del líquid inclouen àcid poli(acrílic), àcid itacònic i àcid maleic.

Adhesió:

Els ciments policarboxilat de zinc s'adhereixen a l'esmalt i la dentina mitjançant reacció de quelació.

Indicacions d'ús:

Restauracions temporals
Polpa inflamada
Bases
Cimentació de corones[8]

mostrar

Ciments de fosfat de zinc

El fosfat de zinc va ser el primer ciment dental que va aparèixer al mercat dental i es considera l'"estàndard" per comparar altres ciments dentals. Els molts usos d'aquest ciment inclouen la cimentació permanent de corones, aparells d'ortodòncia, fèrules intraorals, incrustacions, sistemes de pals i pròtesis parcials fixes. El fosfat de zinc presenta una resistència a la compressió molt alta, una resistència a la tracció mitjana i un gruix de pel·lícula adequat quan s'aplica segons les directrius del fabricant. No obstant això, els problemes amb l'ús clínic del fosfat de zinc són el seu pH inicialment baix quan s'aplica en un entorn oral (relacionat amb la irritació pulpar) i la incapacitat del ciment per unir-se químicament a la superfície de la dent, tot i que això no ha afectat l'èxit de l'ús a llarg termini del material. [10]

Composició:

Àcid fosfòric líquid
Pols d'òxid de zinc

Anteriorment conegut com l'agent de cimentació més utilitzat, el ciment de fosfat de zinc funciona amb èxit per a la

cimentació permanent. No posseeix efectes anticariogènics, no s'adhereix a l'estructura dental i adquireix un grau moderat de solubilitat intraoral. No obstant això, el ciment de fosfat de zinc pot irritar la polpa nerviosa; Per tant, es requereix protecció de la polpa, però l'ús de ciment policarboxilat (policarboxilat de zinc o ionòmer de vidre) és molt recomanable, ja que és un ciment més biològicament compatible. [11]

Contraindicacions conegudes dels ciments dentals

Els materials dentals com els empastaments i els instruments d'ortodòncia han de complir els requisits de biocompatibilitat, ja que estaran a la cavitat oral durant un llarg període de temps. Alguns ciments dentals poden contenir substàncies químiques que poden induir reaccions al·lèrgiques en diversos teixits de la cavitat oral. Les reaccions al·lèrgiques comunes inclouen estomatitis/dermatitis, urticària, inflor, erupció cutània i rinorrea. Aquests poden predisposar a afeccions potencialment mortals com anafilaxi, edema i arítmies cardíaques.

L'eugenol s'utilitza àmpliament en odontologia per a diferents aplicacions, com ara pastes d'impressió, apòsits periodontals, ciments, materials de farciment, segelladors endodòntics i apòsits secs. L'eugenol d'òxid de zinc és un ciment d'ús comú per a restauracions provisionals i obturacions de conductes radiculars. Tot i que classificat com a no cariogènic per l'Administració d'Aliments i Medicaments dels Estats Units, l'eugenol està demostrat que és citotòxic amb risc de reaccions anafilàctiques en certs pacients.

L'eugenol d'òxid de zinc constitueix una barreja d'òxid de zinc i eugenol per formar un ciment eugenol polimeritzat. La reacció de fixació produeix un producte final anomenat eugenolat de zinc, que s'hidrolitza fàcilment, produint eugenol lliure que causa efectes adversos sobre les cèl·lules semblants als fibroblasts i osteoclasts. A altes concentracions es produeix necrosi localitzada i cicatrització reduïda, mentre que a baixes concentracions la dermatitis de contacte és la manifestació clínica comuna.

S'ha demostrat que la dermatitis de contacte per al·lèrgia és l'incidència clínica més alta, generalment localitzada en teixits tous, sent la mucosa bucal la més freqüent. Normalment, s'utilitzarà una prova de pegat feta per dermatòlegs per diagnosticar la malaltia. Els ciments de ionòmer de vidre s'han utilitzat per substituir els ciments d'eugenol d'òxid de zinc (eliminant així l'al·lergen), amb resultats positius dels pacients. [12]

Referències

Portal de medicina

^ "ciment dental". TheFreeDictionary.com. [Consulta: 2017-11-21].
^ Goldey, Glenn J.; Roumis, Demetris K.; Glickfeld, Lindsey L.; Kerlin, Aaron M.; Reid, R. Clay; Bonin, Vincent; Schafer, Dorothy P.; Andermann, Mark L. (novembre de 2014). "Finestres cranials extraïbles per a imatges a llarg termini en ratolins desperts". Protocols de la natura. 9 (11): 2515–2538. DOI: 10.1038/nprot.2014.165. ISSN 1750-2799. PMC 4442707. PMID 25275789.
^ Jump up to:un b c J., Bonsor, Stephen (2013). Guia clínica de materials dentals aplicats. Pearson, Gavin J. Amsterdam: Elsevier / Churchill Livingstone. ISBN 9780702031588. OCLC 824491168.
^ Jump up to:un b Organització Internacional de Normalització (12 de febrer de 2023). "ISO 4049: 2019 (ca) Odontologia — Materials restauradors basats en polímers". www.iso.org.
^ Jack L Ferracane, 2001. Materials en Odontologia Segona Edició. Colòmbia
^ Daugela, Povilas; Oziunas, Rimantas; Zekonis, Gediminas (2008). "Potencial antibacterià dels ciments de ciment dental contemporanis". Stomatologija, Revista Dental i Maxil·lofacial del Bàltic. 10 (1): 16–21. PMID 18493161.
^ Jump up to:un b McCabe, J. F. (John F.) (2008). Materials dentals aplicats. Parets, Angus. (9a ed.). Oxford, Regne Unit: Blackwell Pub. ISBN 9781405139618. OCLC 180080871.
^ Jump up to:un b Bonsor, Stephen; Pearson, Gavin (2013). Una guia clínica de materials dentals aplicats. Elsevier. pàg. 167, 168 i 169.
^ Sulaiman, Taiseer A.; Abdulmajeed, Awab A.; Altitinchi, Ali; Ahmed, Sumitha N.; Donovan, Terence E. (juny de 2018). "Propietats mecàniques dels ciments resinosos amb diferents mètodes de dosificació i mescla". La revista d'odontologia protèsica. 119 (6): 1007–1013. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.06.010. ISSN 1097-6841. PMID 28967397. S2CID 7518684.

^ Jump up to:un b MSEd, AEGIS Communications, per Mojdeh Dehghan, DDS, Ashanti D. Braxton, DDS, James F. Simon, DDS. "Una visió general dels ciments permanents | Identificació | aegisdentalnetwork.com". www.aegisdentalnetwork.com. [Consulta: 2019-01-23].
^ Dean, Jeffrey A. (2015-08-10). L'odontologia de McDonald i Avery per al nen i l'adolescent. Dean, Jeffrey A. (Jeffrey Alan),, Jones, James E. (James Earl), 1950-, Vinson, LaQuia A. Walker,, Precedit per (obra): McDonald, Ralph E., 1920- (desena ed.). St. Louis, Missouri. ISBN 9780323287463. OCLC 929870474.
^ Deshpande A N, Verma S, Macwan C. Gener de 2014. Reacció al·lèrgica associada a l'ús d'eugenol que conté ciment dental en un nen petit.

Ciments àcid-base (1993) A. D. Wilson i J.W. Nicholson