

SCHMERZKONTROLLE ANAESTHESIE

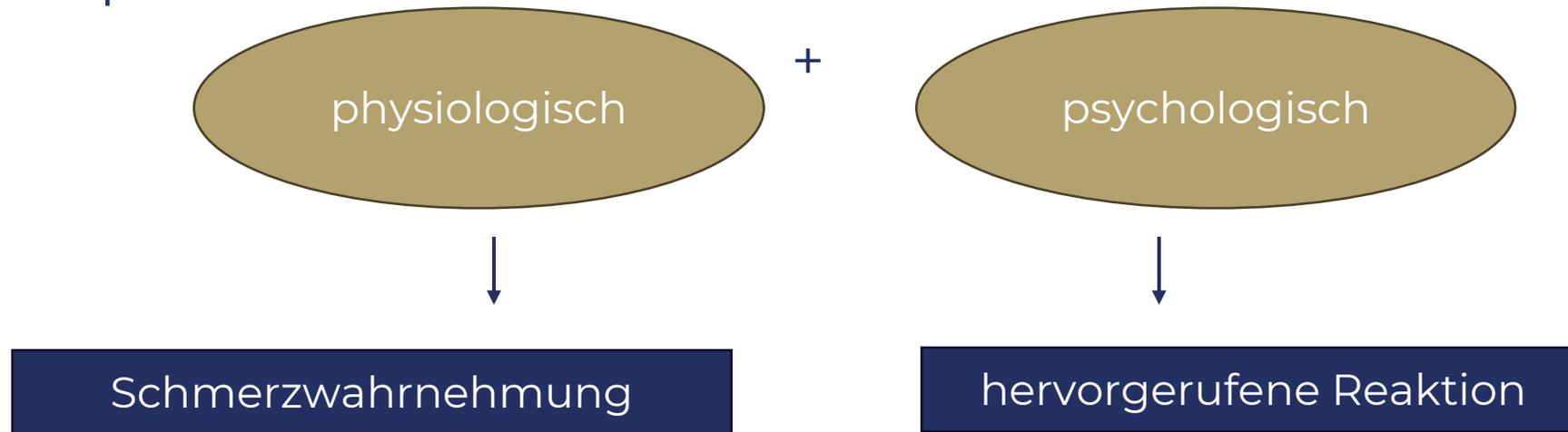
Dr. Macsali Réka
Klinik für Kinderzahnheilkunde und Kieferorthopädie
Semmelweis Universität



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

Schmerz

- **Def:** Schmerz ist eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die durch eine tatsächliche oder potenzielle Schädigung des Gewebes verursacht wird
- Komponenten::



Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, Keefe FJ, Mogil JS, Ringkamp M, Sluka KA, Song XJ, Stevens B, Sullivan MD, Tutelman PR, Ushida T, Vader K. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020 Sep 1;161(9):1976-1982. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001939. PMID: 32694387; PMCID: PMC7680716.

Schmerzreaktionsrate:

- beeinflussende Faktoren:
 - Alter
 - Entspannungsniveau
 - Sozialer Hintergrund, elterliches Vorbild
 - frühere Erfahrungen
 - Allgemeiner Gesundheitszustand
 - Stimmung
 - psychische, intellektuelle Entwicklung

Hauptziel und Zweck: schmerzfreie Behandlung

- Lokalanästhesie
- Sedierung im Wachzustand - Conscious Sedation
- Vollnarkose



Lokalanästhesie

Methoden

terminale
Anästhesie

Leitungsanästhesie

Ganglionblock

Oberflächenanästhesie

submukosus

intramukosus

intraligamentale

intraosseale

Anatomische Bedingungen

- weniger mineralisierte Kieferknochen
- weite Spongiosaräume mit dünner Knochenkompakta umgeben – ermöglicht eine gute Diffusion

Allgemeine Leitlinien

- genaue, detaillierte Anamnese
- Erklärung - was, warum, wie wir es tun
- ruhige Hand
- sehr langsame, gleichmäßige Dosierung
- Warnung vor Taubheitsgefühl

Lokalanästhesie

Typen von Lokalanästhetika

Esters		Amide	
Pharmazeutischer Wirkstoff	Werksrezeptur	Pharmazeutischer Wirkstoff	Werksrezeptur
procain	Novocain	lidocain	Lidocain, Xylocain
tetracain	Pantocain	articain	Carticain, Septanest, Ultracain, Ubistesin
benzocain	Benzocain	bupivacain	Bupivacain, Marcain
		mepivacain	Carbocain, Scandicain
		prilocain	Citanest, Xylonest

Bei Kindern verwendete Lokalanästhetika

• Lidocain –erste Wahl

- Inj. Lidocain 2% - Adrenalin(=Epiephrine) 0,001% (20mg/0,01mg/ml)

- **max. Dosis:**

- **AAPD – 4,4 mg/KgKG**

- **Herstellervorgaben - 7mg / KgKG**

- Inj. Lidocain 2% Adrenalinfrei

5mg/KgKG

- Spray Lidocain 10%

- Ung. Lidocain 5 %

- Kontraindikationen: Allergie- selten



American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:385-92.

https://www.hazipatika.com/gyogyszerkereso/termek/lidocain_adrenalin_20_mg_001_mg_ml_olddatos_injekcio/941

Bei Kindern verwendete Lokalanästhetika

- **Articain: erste Wahl**

- Inj. Ultracain DS forte 4 % - Adrenalin (40mg/0,012mg/ml) **7mg/KgKG**
- Inj. Ultracain 1%, 2% **5 mg/KgKG**
- Sehr gute Diffusion
 - Bis zu 10-12 Jahr : UK Milchmolaren, Premolaren
- Erste Wahl für Kinder ab 4 Jahren
 - schnellere Verstoffwechselung als Lidocain - auch Esterbindung
- Kontraindikationen:
 - < 4 Jahr – Empfehlung des Herstellers



American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:385-92.

https://www.hazipatika.com/gyogyszerkereso/termek/ultracain_ds_forte_oldatos_injekcio/1743

Bei Kindern verwendete Lokalanästhetika

- **Bupivacaine** 0,5%- zweite Wahl

(5mg bupiv.ch.+ 0,01 mg epinehrine ch.)

Dosisbestimmung

- **Gewicht**

L.: maximum Dosis 4,4 mg/KgKG

U.: maximum Dosis 7 mg/KgKG (nicht unter 4 Jahre)

B.: maximum Dosis 1,3 mg/KgKG

Unter 12 Jahre 1 ml

Über 12 Jahre 2 ml

Bei Kindern verwendete Lokalanästhetika

- **Benzokain**
 - 20% Gel
 - Oberflächenanästhesie
 - aromatisiert



<https://www.amtouch.com/shop-by-category/anesthetic/crosstex-gumnumb-topical-anesthetic/>

Kontraindikationen

- * Unkooperativen Patienten
- * Patienten mit Blutungsdiathesen
- * Infektion bei der Injektionsfläche
- * Allergie

Lokalanästhesie

terminale Anästhesie

Terminale Anästhesie

terminale
Anästhesie

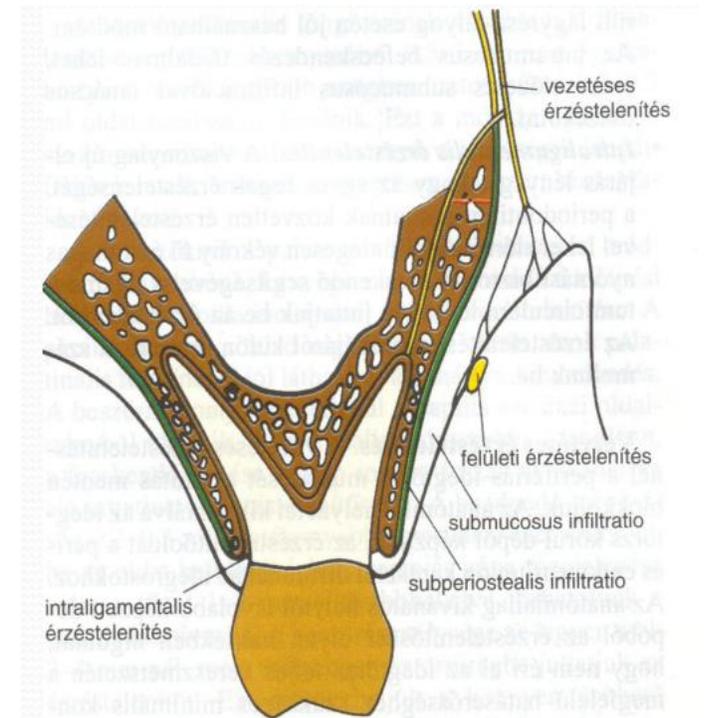
Oberflächenanästhesie

submukosus

intramukosus

intraligamentale

intraosseale



Terminale Anästhesie- Oberflächenanästhesie

- Mittel mit guten Diffusionseigenschaften - Spray, Gel, Salbe
- Max 30 Sec.
- Indikationen:
 - auf der Schleimhaut vor der Injektion
 - für die Extraktion von beweglichen Milchzähnen, Wurzel ist resorbiert



<https://www.amtouch.com/shop-by-category/anesthetic/crosstex-gumnumb-topical-anesthetic/>
<https://www.egeszsegkalauz.hu/gyogyszerkereso/termek/lidocain-egis-kulsoleges-oldatos-spray/945>
<https://www.vulephoto.com/Dental/How-to-Apply-Topical-and-How-to-Buffer-Your-Injections/i-Zw24MqG>

Terminale Anästhesie- submukosus

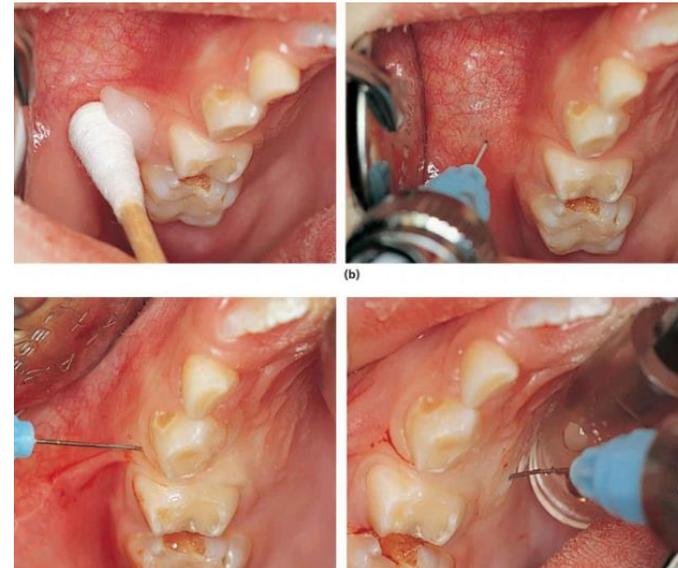
- Schleimhautbereich mit Submukosa
- in der Nähe der Wurzelspitze



Lasemi, Eshagh & Navi, Fina & Motamedi, Mohammad & Jafari, Seyed & Talesh, Kourosch & Qaranizade, Kamal & Lasemi, Reza. (2015). Novel Modifications in Administration of Local Anesthetics for Dentoalveolar Surgery. 2. Chapter 4. 10.5772/59235.

Terminale Anästhesie– intramukose

- In der Gingiva propria - Bereich der Schleimhaut ohne Submukosa
- schmerzhaftig – zuerst submukosale Anästhesie
- Indikationen:
 - entzündetes Gewebe
 - Milchzahnextraktion



<https://pocketdentistry.com/9-pain-pain-control-and-sedation/>

Terminale Anästhesie– intraligamentale

- durch den parodontalen Spalt in die Fasern der Wurzelhaube
- Spritze mit hohem Druckeffekt und extra kurze Injektionsnadel
 - Das Anästhetikum Depot wird via dem periodontalem Ligament bei bestimmten Nadelinklationen zur vertikalen Zahnaxe mesiobukkal zur Wurzel eingeführt
 - Lippen und Zunge werden von der Anästhesie nicht miteinbegriffen
- Kanülen:
 - 16 mm lang;
 - 0,3 mm dick
- **Indikationen:** Anästhesie eines Zahns, kein Taubheitsgefühl
- **Kontraindikationen:**
 - Gingivitis, Parodontitis
 - Risiko einer Endokarditis
 - hämorrhagische Diathese



<https://www.dreamstime.com/d-render-human-jaw-intraligamentary-anesthesia-procedure-over-white-background-image258318697>

Terminale Anästhesie– intraligamentale

- Carpule

- dünne Nadel, Hochdruckinjektion - schmerzhaft
- 0,4 ml/ bleibende Zahn
- Mehrfach verwendbar
 - man kann sie im Autoclav sterilisieren
 - Aspirationsmöglichkeit
 - Die Zylinderampulle – Cartridge – kann man direkt ins Spritzengehäuse einführen
 - Wegwerfnadel



- CCLAD – computer controlled local anesthetic delivery

- Wand™ STA System, Quicksleeper
- allmählicher, gleichmäßiger Druck
- Milchzahn: 0,2-0,4 ml
- Von 6 Jahren : ein verwurzelter Zahn:0,4-0,9 ml
mehrwurzelliger Zahn: 1,2 ml



<https://www.medicalexpo.com/prod/dentalhitec/product-71964-7059>

https://www.researchgate.net/figure/The-Wand-R-STA-Milestone-Scientific-a-computer-controlled-local-anesthesia-delivery_fig4_323759238

<https://www.sciencephoto.com/media/778410/view/novocaine-carpule-in-anaesthetic-syringe>

Terminale Anästhesie— intraosseale

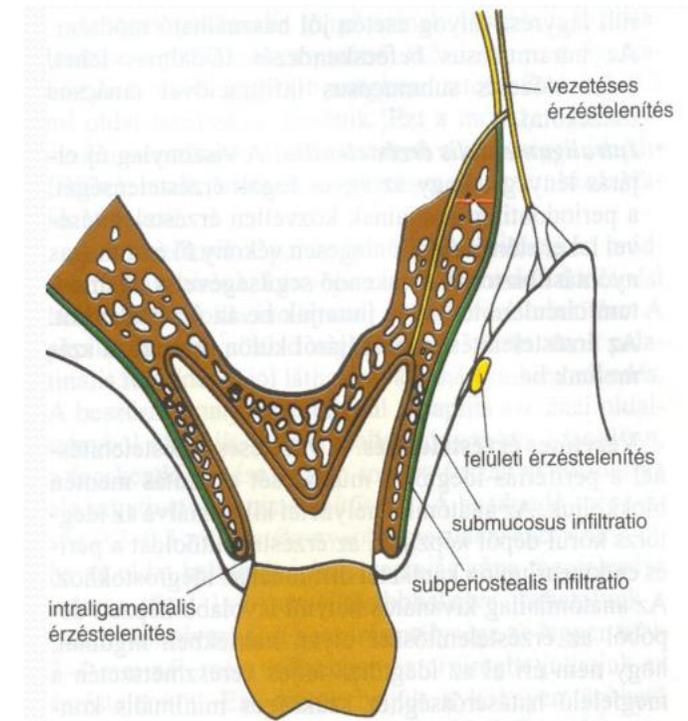
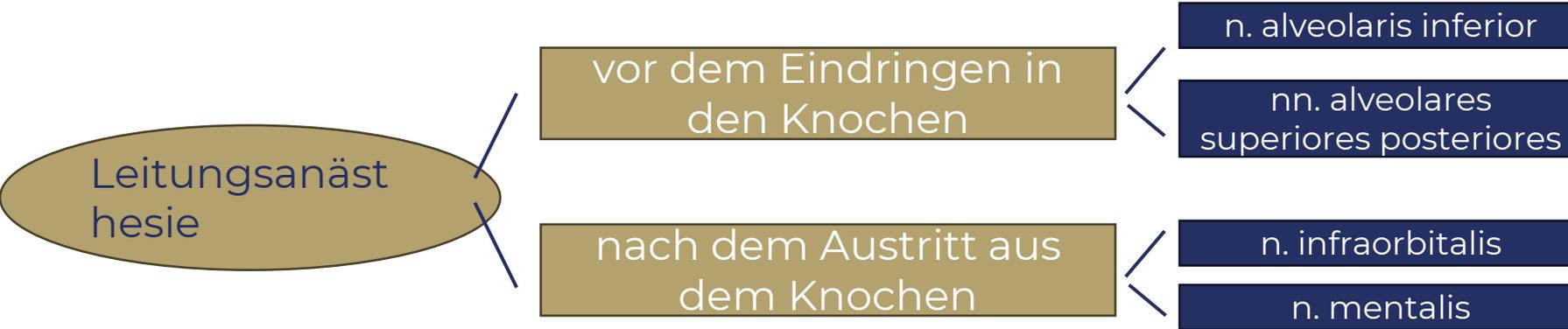
- CCLAD System
- direkt in den Knochen
- MIH (Molaris Incisivus Hypomineralisation)
- Nachteilen:
 - Schädigung der Wurzel, der Nervenenden
 - höhere Wahrscheinlichkeit systemischer Reaktionen ~intravaskuläre Injektion: z. B. Herzklopfen

Lokalanästhesie

Leitungsanästhesie

Leitungsanästhesie

- Blockierung des peripheren Nervenstamms/Nervenastes entlang seines Verlaufs



Komplikationen - general

- Ursache: Anästhetikum
- oft:
 - Übelkeit, Ohnmacht
 - Ursache: übermäßige Angst, intravaskuläre Injektion, Überdosierung, Hyperventilation
- selten:
 - Allergie, anaphylaktischer Schock
 - Lichtempfindlichkeit
 - Hautsymptome - Urtikaria, Dermatitis, Angioödem

Komplikationen - lokale

- Ursache: Anästhesietechnik
- Hämatom
- lokale Blutarmut
- Parästhesie
- Trismus
- Nadelbruch
- Morsicatio, Geschwür

Kontraindikationen:

- unkooperatives Kind
- schwere Blutgerinnungsstörung
- Allergie



Sedierung im Wachzustand– conscious sedation

Zentrale Analgesie oder Hypoalgesie =
Herabsetzung des Schmerzempfindens bei
benommenen oder noch erhaltenen Bewusstsein.

Conscious Sedation

- Sedierung: mehr oder weniger starkes Ausschalten des Geistes durch Medikamente
- mild:
 - Verteidigungsreflexe bleiben erhalten
 - Bewusstsein bleibt erhalten
 - Patient reagiert auf Aufforderungen
- verbesserte Form der Lokalanästhesie, bei der der Patient in einen maximal entspannten Zustand versetzt wird
- Indikation: ausgedrückte Angst, Unruhe
 - ängstliche und unruhige Kinder mit ausgesprochener Furcht vor der Injektionsspritze oder der Behandlung;
 - langdauernde Behandlung (Zeitgefühl geht verloren).
- Kontraindikation:
 - Psychopathien;
Lungenaffektionen (Tuberkulose);
 - Infektion der oberen Atemwege (Rhinitis, Heuschnupfen);
 - Ungenügende Schulung und Erfahrung des Zahnarztes

Methoden der Sedierung im Wachzustand

- Formen der Verabreichung von Arzneimitteln:
 - Orale
 - Intramuskuläre
 - Intravenöse
 - Rektale
 - Inhalation

Orale Sedierung:

- Benzodiazepinderivaten:
 - **Diazepam** (Seduxen): 0,2-0,5mg /KgKG
 - die Nacht zuvor 1 Tabl. und 1,5 h vor der Behandlung
 - 5mg Tablettepackung
 - nachklingende Wirkung
 - **Midazolam** (Dormicum): 0,3-0,5mg /KgKG
 - 7,5 / 15mg Tablettepackung
 - die Nacht zuvor 1 Tabl. und 1h vor der Behandlung
 - Dauert 1-2 Stunden
 - **Temazepam:**
 - 0,3mg/KgKG (10mg Tablettepackung) 1h vor der Behandlung 1-2 Tabl.;



Sedierung im Wachzustand - Inhalationssedierung

- **N₂O / O₂ Lachgas**

- Lachgas ist ein Inhalationsanalgetikum. Als Transportmittel dienen Luft und reiner Sauerstoff und nach den Gesetzen des Partialdruckes gelangt es via Lungenalveolen in den Blutkreislauf und sehr rasch in das Gehirn.
- Analgesie - Schmerzlinderung
- Anxiolysis – Linderung von Angstzuständen
- **Indikationen:**
- 3 Jahr <
- ein besonders ängstlicher, furchtsamer Patient
- Leichte geistige Behinderung bestimmte
- Störungen des Muskeltonus - unwillkürliche Bewegungen
- starker oder überempfindlicher Schluckreflex
- unzureichende Anästhesie, keine Analgesie
- verfügbarverlängerte Behandlung



American Academy of Pediatric Dentistry. Use of nitrous oxide for pediatric dental patients. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:393-400.

<https://www.muzzeysmiles.com/using-nitrous-oxide-to-help-kids-with-difficult-dental-appointments/>

Dosierung:

- Am Anfang 100% Sauerstoff via Maske
- • 10% N₂O für 1Minute.
- • Erhöhen zu 20% und 30% (max. 35%)
- • Behandlung
- • Oxygenierung des Patienten für 2 Minuten.
- • Der Patient bleibt im Wartezimmer für weitere 10 Minuten.

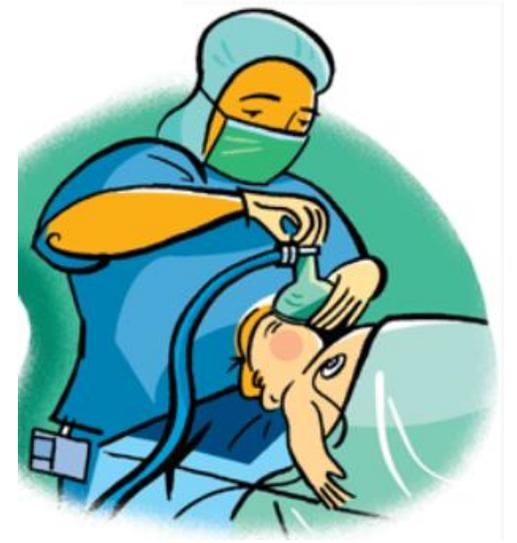
Vollnarkose

Narkosestadien

- a. Analgesie:
 - 1. Stufe
 - 2. Stufe Abnahme des Bewusstseins
 - 3. Stufe
- b. Exzitationsstadium
- c. Narkose- oder Toleranzstadium
- d. Asphyxie und Tod

Vollnarkose

- = eine zeitlich begrenzte, kontrollierbare und reversible Reduktion der Sensibilität des ZNS und der Abilität auf Stimuli zu reagieren
- **Indikation:**
 - Mentale Behinderung (geistig behinderte, Mongoloiden.)
 - Physische Behinderung (Zerebralgelähmten usw.)
 - Sensorielle Behinderung (Blindheit, Taubheit)
 - schwere psychiatrische Erkrankung
 - < 3Jahr
- **Ziel:**
 - Anaesthesie
 - Amnesie
 - Bewusstlosigkeit
 - Fehlen von sensorischen und autonomen Reflexen
 - Entspannung der quergestreiften Muskulatur



Vollnarkose:

- **Kontraindikationen:**

- schwerwiegende Krankheiten (Leber, Niere, Herz-Kreislauf, Atmung, Neurologie)
- unkontrollierte Anämie, Hypothyreose, Diabetes, Nebennierenrindeninsuff.
- Erkrankungen der Halswirbelsäule (Intubation)
- Infektionskrankheiten
- Allergien

<https://www.chp.edu/our-services/dental-services/patient-procedures/anesthesia>

Vollnarkose

- Prämedikation
 - Inhalation
 - Intravenöse
 - Benzodiazepine
- Induktion
 - Sevoflurane
- Muskelrelaxans
- Aufrechterhaltung

Prämedikation

- gründliche Untersuchung des Patienten, Anamnese
- **Ziel:** Vermeidung von Nebenwirkungen - Speichelfluss, Bradykardie, Husten, postoperatives Erbrechen
- **Anxiolyse**
 - **Benzodiazepine** (Diazepam, Midazolam)
 - Beruhigungsmittel, verursacht in 60 % der Fälle auch Amnesie
 - anterograde Amnesie
 - reduziert Spasmophilie
 - reduziert die negativen Träume
 - bessere Narkoseeffekte
 - reduziert chirurgischen Stress
 - Antagonist: Flumazenil
 - **Antihistaminika**
 - Beruhigungsmittel (Nebenwirkung)
 - Bronchodilatator
 - antiemetische Wirkungantihisztaminok

Al-Khrasani Mahmoud: Általános érzéstelenítők és perianesztetikus medikáció. Tantermi előadás, Semmelweis Egyetem 2020.

Prämedikation

- **Anaelgesia**

- **Opiate** (morfin, fentanyl, sufentanil)
 - intenzív sebészi fájdalom
- **NSAID** (NonSteroidal Anti-Inflammatory Drug)

- **Antiemesis- Brechreizlinderung**

Prämedikation

- **Parasympathikolytikum**

- **Atropin**

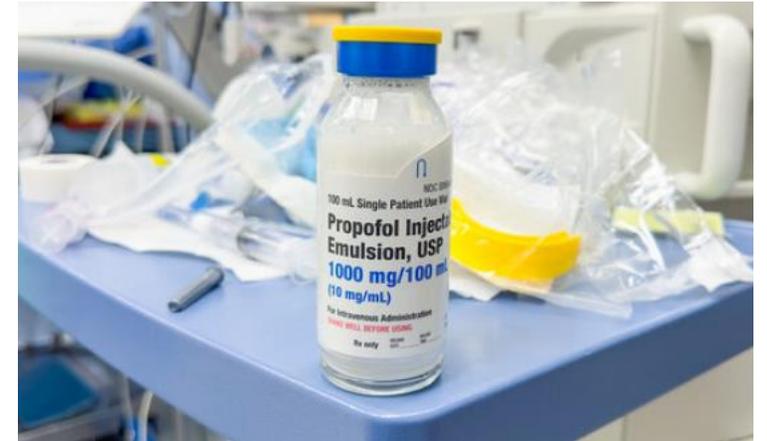
- Reduktion von Speichelsekretion
 - Spasmolytisch
 - ZNS und Atemstimulation
 - Erbrechen wird verhindert
 - Dosis 0,02mg/Kg
 - Heutzutage nicht mehr benutzt

- **Scopolamin**

- Reduktion von Speichelsekretion
 - die Reflexbradykardie ist weniger gehemmt, insbesondere bei Kindern

intravenöse Narkosemittel

- **Propofol**
- Dosis 2,5mg/Kg
- - gute Induktion
- schnelles Einsetzen, schnelles Aufwachen
- ∅ schmerzlindernde Wirkung
- antiemetische Wirkung
 - Cardiodepressiva
 - Tiefe der Narkose ist kontrollierbar
 - seltene Seiteneffekte
 - bei sedativen Dosis kein Einfluß auf das Atemsystem



Al-Khrasani Mahmoud: Általános érzéstelenítők és perianesztetikus medikáció. Tantermi előadás, Semmelweis Egyetem 2020.

<https://stock.adobe.com/pl/images/providence-ri-usa-june-19-2023-propofol-bottle-stands-as-a-symbol-of-sedation-medical-intervention-and-anesthesia-embodiment-both-calm-and-vulnerability/614911905>

Inhalationsnarkotikum

- **Sevofluran**

- (non-pungent anaesthetic agent)
- weniger Seiteneffekte
- rasche Induktion und kurze Aufwachperiode
- Ideal für Kindern
- Induktion und Aufrechterhaltung

- **Isofluran** - Aufrechterhaltung

- **Desfluran** - Aufrechterhaltung



Al-Khrasani Mahmoud: Általános érzéstelenítők és perianesztetikus medikáció. Tantermi előadás, Semmelweis Egyetem 2020.

<https://www.alternup-medical.com/en/icu-and-anesthesia-ventilators/3224-sevoflurane-anesthesia-gaz-vaporizer.html>

<https://www.medicalexpo.com/prod/cm-cc/product-99462-643488.html>

<https://www.henryschein.com/us->

en/Shopping/ProductDetails.aspx?productid=1182098&cdivId=dental&CatalogName=B_DENTAL&name=Isoflurane%20Liquid%20Inh%20OD%2099.9%20100mL/Bt&did=dental&ShowProductCompare=true&FullPageMode=true

Inhalationsnarkotikum

• Halothan

- farblos, gutriechend
- starke Anästhetika
- schwache Analgetika
- wirkt Atem und Zirkulationsdepressiv
- gute Relaxation
- bei wiederholte Administration kann
- hepatotoxische Wirkung haben



Al-Khrasani Mahmoud: Általános érzéstelenítők és perianesztetikus medikáció. Tantermi előadás, Semmelweis Egyetem 2020.

<https://www.indiamart.com/proddetail/halothane-bp-250ml-2848984464730.html>

<https://med-equip.ca/product/drager-vapor-2000-halothane/>

Postoperative Medikamente

- Aufhebung der Wirkung von neuromuskulären Blockern
- Aufhebung der Wirkung von Opioiden – Naloxon iv.
- Wiederherstellung von Kreislauf, Reflexaktivität
- Darmfunktion
- Schmerzlinderung

Technisches Vorgehen

- qualifizierter Anästhesist und Arzthelferin
- qualifizierter Kinderzahnarzt und Assistent
- narkoseanfälliger Patient - pädiatrische Untersuchung
- schriftliche Einwilligung nach Aufklärung
 - OP Saal
 - Postoperativer Wartesaal
 - Anästhesiegerät
 - Herzmonitor
 - Blutdruckmonitor
 - Pulseoximeter
 - Exhaustor
 - Resuscitatio Instrumente
 - Ambu balloon, Laryngoscop, Tubus, usw.



Bedingungen für die Entlassung aus der Klinik

- voll wach - reagiert altersgemäß und geistig angemessen
- nicht fiebrig
- keine Übelkeit
- gute Muskelkraft
- kann essen, trinken
- Urin
- mit Angehörigen
- bei Bedarf wiederkommen





Magyarországi Református Egyház
Bethesda Gyermekkorháza,
Aneszteziológiai és Intenzívterápiai
Osztály

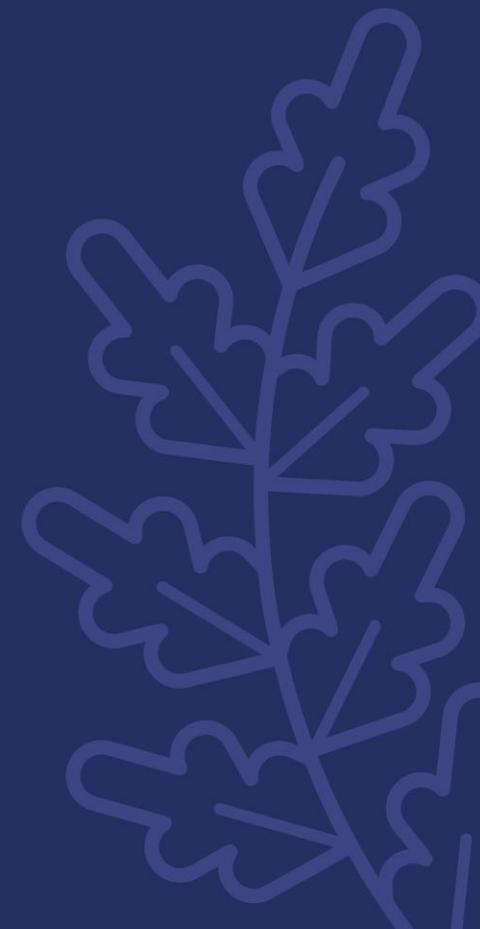


Semmelweis Egyetem Budapest,
II. Sz. Gyermekgyógyászati Klinika





SEMMELWEIS
EGYETEM 1769



Danke für Eure Aufmerksamkeit

