

# **HAMPAIDEN VALKAISU JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT**

## **-kirjallisuuskatsaus**

Timlin Riina  
Syventävien opintojen tutkielma  
Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Oulun yliopisto  
Kesäkuu 2022  
Ohjaaja: Tarja Tanner

OULUN YLIOPISTO  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Hammaslääketieteen tutkinto-ohjelma  
TIIVISTELMÄ  
Riina Timlin

Syventävän tutkielman aiheena on hampaiden valkaisu sekä siinä käytettävät menetelmät. Tavoitteena on selvittää, millaisia tutkimustuloksia kirjallisuudessa on hampaiden valkaisusta ja siinä käytettävistä materiaaleista ja menetelmistä. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään eri valkaisumenetelmiä, valkaisuaineita sekä niiden tehoa. Lisäksi perehdytään aineiden haittavaikutuksiin sekä valkaisuulosten pysyvyyteen. Kirjallisuuskatsauksen lähteenä on käytetty Pubmed- sekä Scopus- tietokannoista haettuja tutkimuksia.

Hampaiden väri sekä estetiikka ovat tärkeitä ihmisille, ja hampaiden valkaisujen kysyntä on lisääntynyt. Värjäymät voivat johtua useista eri tekijöistä ja niitä voidaan poistaa kemiallisella reaktiolla tai fysikaalisesti. Valkaisuaineena käytetään pääosin vetyperoksidia tai karbamidiperoksidia, joka vapauttaa vetyperoksidia. Hampaita voidaan valkaista sekä sisäisesti että ulkoisesti. Hampaan sisäiset valkaisut ovat tarkoitettuja devitaaleille hampaille ja ulkoiset pääosin vitaaleille hampaille.

Hampaiden valkaisua voidaan suorittaa sekä kotona että vastaanotolla. Kuluttajat voivat itse hankkia valkaisuaineita, joissa on enintään 6% vetyperoksidia. Tätä vahvemmat aineet ovat turvallisuussyistä käytössä vain ammattilaisilla. Kotona suoritettavissa valkaisuissa käytetään yleensä yksilöllistä muottia, johon valkaisuaine asetetaan. Muottia pidetään suussa 4-8h vuorokaudessa, yleensä yöllä. Vastaanotolla suoritettavat valkaisut tehdään lyhyessä ajassa, mutta niissä on käytössä huomattavasti vahvemmat pitoisuudet valkaisuainetta. Käsittelyaikaa voidaan lyhentää valo- tai lämpöaktivoinnilla.

Valkaisuista aiheutuvista haitoista tavallisimmat ovat hampaiden lisääntynyt herkkyys sekä ikenien ärsytys, lisäksi haittana voi olla myös juuren resorptio. Haittavaikutukset ovat riippuvaisia toimenpiteen kestosta sekä valkaisuaineen pitoisuudesta. Valkaisujen tehokkuus riippuu hampaiden värimuutoksista ja niiden aiheuttajista. Hampaiden valkaisuista on saatu hyviä tuloksia mutta valkaisun teho häviää ajan kuluessa ja hoitotuloksen ylläpitämiseksi valkaisu suositellaan uusittavaksi 1-3vuoden välein.

Hampaiden valkaisuun on liittynyt huolta, koska sen pelätään muuttavan kiilteen mikrokovuutta ja sen seurauksena hampaiden terveyden ylläpitäminen voi heikentyä. Asiasta on kuitenkin saatu eriäviä tutkimustuloksia, joissa osassa ei ole havaittu merkittäviä muutoksia kiilteessä. Lisää tutkimuksia aiheesta kuitenkin tarvitaan.

Avainsanat: hampaiden valkaisu, valkaisumenetelmät, vetyperoksidi, karbamidiperoksidi, night guard- valkaisu, valkaisuliiska.

## ABSTRACT

The topic of the literature review is teeth whitening and the methods used in it. The aim is to find out what kind of research results there are in the literature on teeth whitening and the materials and methods used in it. The literature review deals with different bleaching methods, bleaching agents and their effectiveness. In addition, the side effects of the substances and the permanence of the bleaching results are studied. Studies searched from the Pubmed and Scopus databases have been used as the source for the literature review.

Tooth color and the aesthetics of teeth are important to people and the demand for teeth whitening has increased. Staining can be caused by several different factors and can be removed by a chemical reaction or mechanically. The bleaching agent used is mainly hydrogen peroxide or carbamide peroxide. Teeth can be whitened both internally and externally. Internal tooth whitening is for devital teeth and external for mainly vital teeth.

Teeth whitening can be performed both at home and at the office. Consumers can buy bleaches with up to 6% hydrogen peroxide themselves. Substances stronger than this are only used by professionals for safety reasons. Home bleaching usually uses an individual mold in which the bleach is placed. The mold is kept in the mouth for 4-8 hours a day, usually at night. Bleaching at the reception is done in a short time, but they use much higher concentrations of bleach. The processing time can be shortened by light or thermal activation.

The most common side effects of whitening are increased tooth sensitivity and gum irritation. Root resorption can also be a side effect. The side effects depend on the duration of the measure and the concentration of bleach. The effectiveness of whitening depends on the discoloration of the teeth and their causes. Good results have been obtained with teeth whitening, but the whitening effect disappears over time and in order to maintain the treatment result, it is recommended to renew the whitening every 1-3 years.

Teeth whitening has been a concern because it is feared to alter the microhardness of the enamel and as a result the maintenance of dental health may be impaired. However, different research results have been obtained, in which no significant changes in gloss have been observed. More research is needed on this topic.

Keywords: teeth whitening, whitening methods, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, night guard whitening, whitening strip.

## SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	4
2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	5
3. TUTKIMUSMENETELMÄT .....	6
3.1 Yleistä.....	7
3.1.1 Etiologia.....	8
3.2 Menetelmät.....	10
3.2.1. Valkaisun kemia.....	10
3.2.2 Kotivalkaisut.....	11
3.2.2.1 Night guard- valkaisu.....	12
3.2.3 Vastaanotolla suoritettavat valkaisu.....	13
3.2.4 Hampaan sisäiset valkaisu.....	14
3.2.5 Käsikauppa valkaisu .....	16
3.3 Turvallisuus.....	17
3.3.1 Haitat .....	17
3.3.2 Vahinkotilanteet .....	20
3.3.3. Lopputulos sekä vaikutusaika.....	21
LÄHDELUETTELO .....	23

## 1. JOHDANTO

Hammasestetiikka ja hampaiden väri on tärkeätä suurimmalle osalle ihmisistä. Mahdollinen hampaiden värimuutos voi vaikuttaa heidän elämänlaatuunsa negatiivisesti. Valkoisemman hymyn lisääntyvä kysyntä on tehnyt hampaiden valkaisun suosituksi hammashoito menetelmäksi. (Majeed A yms. 2015). Hampaiden valkaisu menetelmiä ovat kotivalkaisut, joita ovat hammastahnat, geelit ja kalvot sekä vastaanotolla tehtävät valkaisut, joissa väkeviä aineita käytetään ammattilaisen valvonnan alaisena. Eri valkaisumenetelmissä on omat toimintamekanisminsa ja niiden tehokkuus riippuu hampaiden värimuutoksesta ja sen aiheuttajasta. (Carey, 2014) Hampaiden valkaisua voidaan suorittaa poistamalla värjäytymä fysikaalisesti tai kemiallisella reaktiolla. Kemiallisessa reaktiossa toimii vetyperoksidi usein valkaisevana aineena. (Carey, 2014) Potilaat voivat itse hankkia valkaisuaineita, joissa on enintään 6 % vetyperoksidia. Tästä suuremmat pitoisuudet on tarkoitettu ainoastaan ammattikäyttöön. (Zimmerli ym. 2009) Hampaiden valkaisussa yleisesti ilmoitettuihin riskeihin kuuluvat lisääntynyt hampaiden herkkyys ja lievä ikenien ärsytys. Näiden sivuvaikutusten aste riippuu suoraan valkaisuaineen peroksidin konsentraatiosta, hoidon kestosta ja käytetyn tuotteen valkaisuaineettomasta koostumuksesta. (Carey, 2014) Vastaanotolla tehtävien valkaisujen ja kotivalkaisujen on havaittu olevan yhtä tehokkaita. (Mounika ym. 2018). Hampaiden valkaisuista on saatu todella hyviä tuloksia. Värimuutosten palautuminen on kuitenkin yleistä sekä vitaaleissa että nonvitaaleissa hampaissa. Tämän takia hampaiden uudelleen valkaisu on tarpeellista 1-3 vuoden kuluttua käsittelystä. (Burrows, 2009)

## 2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tässä tutkielmassa perehdytään hampaiden valkaisuun sekä siinä käytettäviin aineisiin ja menetelmiin. Hampaiden valkaisu on osa esteettistä hammashoitoa. Hammaslääkäriin tulee tietää tavallisimmat hampaiden valkaisumenetelmät sekä valkaisujen indikaatiot ja kontraindikaatiot. Kirjallisuuskatsauksessa perehdytään valkaisuaineisiin ja aineiden vaikutusmekanismeihin, sekä vastaanotto ja kotivalkaisuihin. Tutkimuskysymyksenä on myös perehtyä hampaiden ulkoiseen sekä sisäiseen valkaisuun. Lisäksi selvitetään kirjallisuudesta valkaisuaineiden ja valkaisumenetelmien turvallisuutta sekä mahdollisia haittavaikutuksia.

### 3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Kirjallisuushaku tehtiin Pubmed- sekä Scopus tietokannoista. Hakusanoina käytettiin ”tooth bleaching”, ”bleaching agents”, ”internal tooth bleaching”, ”external tooth bleaching”, ”hydrogen peroxide”, ”tooth color”, ”tooth bleaching methods” sekä ”dental esthetics”. Hakusanoilla tuli Scopus-tietokannasta yhteensä 124 osumaa. Kun rajattiin artikkelit vuodesta 2006 eteenpäin saatiin 93 osumaa. Hakua rajattiin vielä niin, että mukaan tuli vain englanninkieliset artikkelit, jotka olivat joko alkuperäisartikkeleita tai review- artikkeleita. Pubmedin hakuun rajattiin review-, systematic review- sekä clinical trial- artikkelit, jotka olivat enintään 10 vuotta vanhoja. Näillä rajoituksilla saatiin 3074 osumaa. Lopulta kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttiin 13 tutkimusartikkelia. Tämän lisäksi kirjallisuuskatsausta täydennettiin mm. valkaisutuotteisiin liittyvällä lainsäädännöllä.

### 3.1 Yleistä

Hampaiden selkeä värinmuutos voi olla fyysinen häiriö, joka vaikuttaa henkilön itseluottamukseen, fyysiseen houkuttavuuteen sekä työllistymiseen. Hampaiden värinmuutoksen etiologia on monitekijäinen ja hampaita voidaan valkaista sekä sisäisesti että ulkoisesti. (Burrows, 2009)

Nykyisissä hampaiden valkaisumenetelmissä käytetään vetyperoksidia tai karbamidiperoksidia, joka vapauttaa vetyperoksidia. (Burrows, 2009) Kemikaaliviraston mukaan EU on kieltänyt useiden terveyttä vaarantavien kemikaalien käytön kosmetiikkatuotteissa. Kemikaalivirasto kehottaa erityiseen varovaisuuteen tilatessa kosmetiikkaa Euroopan unionin ulkopuolelta, koska esimerkiksi hampaiden valkaisutuotteet saattavat sisältää haitallisen määrän vetyperoksidia. Tällaisten tuotteiden käyttö on kuluttajan omalla vastuulla. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto).

Potilaat voivat hankkia itse valkaisuaaineita, joissa on enintään 6 % vetyperoksidia tai muuta happea vapauttavaa ainetta. Tästä suuremmat pitoisuudet on tarkoitettu ainoastaan ammattikäyttöön. Vetyperoksidi ( $H_2O_2$ ) on tehokas valkaisuaine. Yli 30 % pitoisuuksissa täytyy olla hyvin varovainen, koska juuren resorption riski on suuri, mikäli ainetta menee juuren alueelle. (Zimmerli ym. 2009)

Vetyperoksidi,  $H_2O_2$ , on väritön neste, joka liukenee hyvin veteen happaman liuoksen tuottamiseksi.  $H_2O_2$  on hapettava aine, jota käytetään muun muassa tekstiilien, hiusten, turkisten tai elintarvikkeiden värien ja hajujen poistossa. (Tredwin ym. 2006) Suurin osa värjäytymistä voidaan nykyään poistaa merkittäväillä tuloksilla mutta metalli-ionien kuten, esimerkiksi amalgaamin ja hopeanastojen aiheuttamia värjäytymiä ei pystytä poistamaan tämän hetken metodeilla. (Zimmerli ym. 2009)

On olemassa kahdenlaisia valkaisumenetelmiä, joita hammashoidon ammattilainen valvoo; vastaanotolla tehtävät valkaisut sekä kotona tehtävät valkaisut. Vaikka kotona tehtävä hampaiden valkaisu on ollut yleisin vitaalien hampaiden valkaisumenetelmä niin osa potilaista haluaa käydä vastaanotolla hakemassa valkaisun, josta saa välittömästi tulokset. (Geus ym. 2016) Hampaiden valkaisun kotona voi toteuttaa hammastahnoilla, geeleillä tai kalvoilla. Eri valkaisumenetelmissä on omat toimintamekanisminsa ja niiden tehokkuus riippuu hampaiden värinmuutoksesta ja sen aiheuttajasta. (Carey, 2014)

### 3.1.1 Etiologia

Etiologisesti hampaiden värimuutokset voivat olla luonnollisia/sisäisiä tai ulkoisia. Ulkoiset värimuutokset johtuvat tiettyjen elintarvikkeiden ja tuotteiden käytöstä, joita ovat esimerkiksi juomat tai tupakkatuotteet. (Zimmerli ym. 2009) Hampaan luonnollinen/sisäinen värjäytyminen johtuu genetiikasta, iästä, antibiooteista, korkeasta fluoripitoisuudesta ja/tai kehityshäiriöistä. (Carey, 2014) Hampaiden luonnollinen värjäytyminen tapahtuu hampaiden kehityksen aikana ennen kuin ne puhkeavat suuhun. Luonnollista värjäytymistä voi kuitenkin tapahtua myös puhkeamisen jälkeen. Esimerkiksi trauman jälkeinen pulpan verenvuoto voi johtaa sisäiseen värimuutokseen. (Epple ym. 2019)

Luonnolliset värjäymät/tahrat hampaissa ovat joko kiilteessä tai dentiinissä. Ne voivat johtua liiallisesta fluorin saannista hampaiden muodostumisen aikana (fluoroosi), tetrasykliinien sisällyttämisestä sekä monista aineenvaihduntasairauksista ja systeemisistä tekijöistä hampaan kehityksen aikana. (Epple ym. 2019)

Hampaan ulkoinen värjäytyminen johtuu ympäristötekijöistä mukaan lukien tupakointi, juomien ja elintarvikkeiden pigmentit, antibiootit ja metallit kuten rauta ja kupari. Näistä lähteistä saatavat värilliset aineet tarttuvat hammaskiveen tai hampaan pinnalle. (Carey, 2014) Ulkoista värjäytymistä voi aiheuttaa myös puuttellinen suuhygieniä tai tietyt suuhygieniatuotteet. Lisäksi ikääntyminen ohentaa hampaan kiillettä, mikä tummentaa hampaan. (Zimmerli ym. 2009)





Kuva: (carey, 2014) Esimerkkejä hampaiden värjäytymisistä. Ulkoiset värjäytymiset: A: tupakointi, B: viini, C: Ruoka. Sisäiset värjäytymiset: D: ikä, E: karies, F: Ortodonttisen hoidon vaurio, G: lievä fluoroosi, H: amalgaami, I: tetrasykliini, J: genetiikka, K: devitaali värjäytyminen.

Näiden lisäksi myös suunhoitotuotteiden ainesosat voivat värjätä hampaan pintaa. Tätä kutsutaan epäsuoraksi värjäytymiseksi, koska näillä ainesosilla on tyypillisesti eri väri kuin saadulla tahralla. Näistä esimerkkinä tinafluoridi ja klooriheksidiini, joita käytetään laajalti antibakteerisina aineina mutta joilla voi olla sivuvaikutus hampaiden pinnan värjäytymiseen erityisesti, jos käyttöaika on pitkä. (Epple ym. 2019)

## 3.2 Menetelmät

### 3.2.1. Valkaisun kemia

Hampaiden valkaisu voidaan suorittaa poistamalla värjäymä fysikaalisesti tai kemiallisella reaktiolla. Kemiallisessa reaktiossa vetyperoksidi toimii usein valkaisevana aineena. Hampaissa olevat värjäymät ovat kromogeenia (yhdisteit), jotka ovat kertyneet hampaan sisälle tai pinnalle. Kromogeenit absorboivat valoa näkyvällä alueella ja heijastavat väriä, joka nähdään hampaan pinnalla keltaisena tai ruskeana. (Epple ym. 2019) Kromogeenit jaetaan kahteen eri luokkaan: suuret orgaaniset yhdisteet, joiden kemiallisessa rakenteessa on konjugoituneita kaksoissidoksia. Niitä ovat esimerkiksi karbonyyliryhmät tai aromaattiset ryhmät sekä metalleja kuten  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  tai  $\text{Cu}^{2+}$  sisältävät yhdisteet. Orgaanisten yhdisteiden valkaisu vetyperoksidi reagoi kaksoissidoksen kanssa vapauttaen happea. Tämä reaktio tekee kromogeenista vaaleamman yhdisteen. Metalliyhdisteiden valkaisu on haastavampaa ja niissä parempia esteettisiä vaihtoehtoja voivat olla esimerkiksi kruunut. Lisäksi on joitain ammattilaisten tuotteita, jotka sisältävät natriumhypokloriittia ( $\text{NaOCl}$ ), joka reagoi kromogeenien kaksoissidosten kanssa samalla tavalla kuin peroksidi. (Carey, 2014)

Usein käytettyjä valkaisuaineita ovat hioma-aineet (tahrojen mekaaninen puhdistus), saostumisenestoaineet (kromogeenien laskeutumisen esto), väriaineet (tarkoitettu johtamaan valkoiseen väriin), proteaasit (proteiinien hajottaminen), peroksidit (orgaanisten yhdisteiden hapettuminen) ja pinta-aktiiviset aineet (hydrofobisten aineiden poistaminen hampaan pinnalta). (Epple ym. 2019) Hiovien aineiden käyttö

hampaiden valkaisuissa on rajattua mahdollisen hampaiden kulumisen takia varsinkin, kun käytetään korkeaa RDA-arvoa sisältäviä hammastahnoja. (Epple ym. 2019)

Kiille, hampaan ulompi osa, on erittäin mineralisoitunut kudos, joka sisältää noin 97 % hydroksiapatiittia. Kiilteen päällä on vielä pellikkeli, joka sisältää pääosin sylkiproteiineja, hiilihydraatteja ja lipidejä. Puhtaan hydroksiapatiitin alkuperäinen väri on väritön/valkoinen. Näin ollen luonnollisen kiilteen väri on hieman läpikuultavan valkoinen. Iän myötä tapahtuu kiilteen mekaanista ja kemiallista kulumista. (Epple ym. 2019)

Kiille on kova ja kiinteä materiaali ja hankaustekniikalla ei voi poistaa sisäistä värjäymää poistamatta myös kiillettä. Koska suurin osa kiilteen värimuutoksista johtuu kehityksen epämuodostumista tai ionien sisällyttämisestä kiilteeseen niin valkaisuaineet eivät poista niitä kokonaan. (Epple ym. 2019)

Luontaisten tahrojen poistaminen dentiinistä on melkein mahdotonta millään kemiallisella tai mekaanisella tavalla ulkopuolelta. Dentiinin mikrohuokoisen rakenteen vuoksi tahrat tarttuvat siihen erittäin voimakkaasti. Hampaan sisäinen eli toisin sanoen endodonttinen valkaisu on mahdollista käyttämällä peroksiedeja. Nämä hoitotoimenpiteet ovat invasiiveja ja ne suoritetaan vain vastaanotolla. (Epple ym. 2019)

Ulkoista värjäytymistä esiintyy hampaan pinnalla joko kiilteellä tai paljaalla dentiinillä. Värjäymiä on usein pinnoilla, jotka ovat vaikeampia puhdistaa sekä pinnoilla.. Nämä värjäymätahrat koostuvat orgaanisista ja epäorgaanisista kromogeneista, jotka adsorboituvat suoraan hampaan pinnalle tai hammaskiveen. Tämä johtuu siitä, että useilla orgaanisilla väriaineilla on korkea affiniteetti proteiineihin. (Epple ym. 2019)

### 3.2.2 Kotivalkaisut

Vuonna 1989 Haywood ja Haymann esittivät kotona tehtävän vitaalien hampaiden valkaisu tekniikan. Hampaiden kotivalkaisut lisääntyivät sen jälkeen sen turvallisuuden ja nopeuden vuoksi. 10 % karbamidiperoksidigeeliä ( vastaa noin 3,3% vetyperoksidia)

käytetään yleensä kotivalkaisuissa 4-8 tuntia päivässä yli kahden viikon ajan. Sen teho ja turvallisuus on dokumentoitu hyvin. (Zanolla ym. 2016) Kotona tehtävässä valkaisuissa täytyy valkaisuainetta pitää päivittäin useiden viikkojen ajan. (Geus ym. 2016)

Karbamidiperoksidilla tuotetaan vetyperoksidia. Hajoaminen on hitaampaa kuin vetyperoksidilla ja siksi peroksidi pysyy kauemmin kosketuksissa hampaan pintaan, kun käytetään karbamidiperoksidia. Karbamidiperoksidilustoissa vaikuttava aine säilyy muotissa tehokkaana jopa 10 tuntia. (Tredwin ym. 2006)

Kotona tehtävä hampaidenvalkaisuohjelma oli alun perin tarkoitettu osaksi potilaan kokonaishoitoa. Hammaslääkäri tekee tarkastuksen varmistaakseen, ettei valkaisulle ole vasta-aiheita. Sitten hammaslääkäri määrää hoito-ohjelman ja valvoo vaikutusten etenemistä ilman merkittäviä sivuvaikutuksia. Mukavuus ja valkaisu tehokkuus edistivät nopeasti kotivalkaisuotteiden kasvua. (Li&Greenwall, 2013)

### *3.2.2.1 Night guard- valkaisu*

Ennen hampaiden valkaisua täytyy hampaat tarkistaa kariksen, vitaliteetin, halkeamien sekä kehityshäiriöiden osalta. Lisäksi täytteet, pinnoitteet, kruunut ja hyvin läpikuultavat hampaat on huomioitava ja potilaalle on kerrottava, että nämä eivät vaalene valkaisuissa. (Suliman, 2005)

Nightguard-valkaisuhoito aloitetaan vastaanotolla ottamalla jäljennökset hammaskaarista. Jäljennöksistä tehdään yksilölliset valkaisumuotit. Yksilöllisesti tehdyissä muoteissa on tilaa valkaisuaineelle enemmän kuin valmiissa muoteissa. Valkaisumuotti tehdään hammas-ienrajalle niin että ien olisi mahdollisimman vähällä ärsytyksellä. (Suliman, 2005)

Potilas tulee vastaanotolle valkaisumuottien sovitukseen ja häntä opastetaan valkaisuaineen määrässä ja sen laitossa. Valkaisugeeliä asetetaan muottiin noin 1–2 mm paksuisesti, jonka jälkeen näytetään potilaalle, kuinka se asetetaan suuhun. Valkaisuaineylimäärät ikeniltä voi poistaa esimerkiksi sormella tai hammasharjalla. Potilaalle annetaan vielä kirjalliset ohjeet kotiin mukaan. Kahden viikon (10–14

päivän) jälkeen on kontrollikäynti vastaanotolla, jossa tarkistetaan hampaat sekä limakalvot. Mikäli potilas tahtoo, voi hän jatkaa valkaisua edelleen. (Sulieman, 2005)

Erialaisten valkaisuainekset joukosta Night guard- valkaisu on todettu olevan kustannustehokkain. Saatua hampaiden valkaisuresultaattia säilyy pitkiä aikoja, mutta tuloksia aletaan nähdä vasta seitsemän käyttöpäivän jälkeen. (Mounika ym. 2018) Värimuutokset riippuvat siitä että, onko potilas muistanut noudattaa tarkasti ohjeita ja pitää valkaisuainetta oikean ajan. Liiallinen pito voi aiheuttaa lämpöherkkyyttä, joka kuitenkin loppuu yleensä, kun muotit otetaan pois. (Sulieman, 2005)

Suurempia karbamidiperoksidipitoisuuksia kuten 15 % ja 20 % (vastaavat noin 5 % ja 6,7 % vahvuisia vetyperoksidipitoisuuksia), voidaan käyttää valikoivasti hammaskaarella olevien tummempien hampaiden hoitoon. Näitä ovat esimerkiksi kulmahampaat. Muualla hammaskaarella voidaan käyttää 10 % karbamidiperoksidia samanaikaisesti. (Sulieman, 2005)

Jotkut potilaat eivät pysty käyttämään valkaisuainetta yöllä ja suosivat siksi valkaisua päivällä. Päivävalkaisun etuna on se että, valkaisuainetta voidaan täydentää säännöllisesti maksimaalisen valkaisun saavuttamiseksi. Mutta sekä okklusaalinen paine, että sylki saattavat laimentaa valkaisuainetta. (Sulieman, 2005)

### 3.2.3 Vastaanotolla suoritettavat valkaisut

Vitaalisen hampaan valkaisu voidaan suorittaa monella tavalla. Valkaisu voidaan suorittaa hammaslääkärin tekemänä vastaanotolla käyttäen suuria pitoisuuksia vetyperoksidia tai karbamidiperoksidia, usein lisänä vielä valo- tai lämmönlähde. Vastaanotolla suoritettavassa valkaisuissa käytetään yleensä joko 38 % vetyperoksidigeeliä tai 45 % karbamidiperoksidigeeliä. Vetyperoksidigeeli levitetään suoraan hampaan pinnalle, ja annetaan vaikuttaa noin 15 minuuttia. Tämän käsittelyn voi toistaa 2–4 kertaa samalla tai erillä käyntikerralla. Karbamidiperoksidigeeli levitetään muotille, joka asetetaan potilaan suuhun niin, että geeli pääsee kosketuksiin hampaan pinnan kanssa. Tätä pidetään suussa noin 30 minuutin ajan. Käsittelyn jälkeen on tärkeää välttää tupakointia

sekä värjääviä ruoka-aineita 24 tunnin ajan. (Fiorillo ym. 2019) Ammattilaisen suorittamana valkaisuaineet saavat sisältää suurempia pitoisuuksia peroksidia kuin käsikauppa-aineissa ja silloin tulokset ovat havaittavissa nopeammin. Vahvoista aineista johtuen, ikenet täytyy suojata ennen valkaisuaineen levittämistä. Jotkut tuotteet suosittelevat valon tai lämmön lisäämistä valkaisun ajaksi. Valon lähteenä valkaisuissa voidaan käyttää esimerkiksi laser-, LED- tai halogeenilamppuja. Silloin valkaisuaine aktivoituu hampaan päällä ja kemialliset reaktiot etenevät nopeammin. On kuitenkin tutkimuksia, joissa todetaan, että lämmön tai valon lisääminen ei vaikuta lopputulokseen. Vastaanotolla tehtävän valkaisun vaikutukset näkyvät 30-60min hoidon jälkeen. (Carey, 2014)

Valon teoreettinen hyöty on sen kyky lämmittää vetyperoksidia ja lämpö lisää hapen hajoamisnopeutta ja tehostaa siksi valkaisua. On kuitenkin havaittu, että vaikka lämpöenergia lisää valkaisun tehokkuutta, nostaa se myös pulpan lämpötilaa ja tähän liittyy riskejä, jotka kliinikon on hyvä muistaa. Tutkimusten mukaan valon käyttö lämmönlähteenä vastaanotolla suoritettavassa valkaisussa, kun valkaisuaineena oli 35 % vetyperoksidi, ei osoittautunut tehokkaammaksi menetelmäksi. Valon käytöllä ei siis ole tutkimusten mukaan vaikutusta kliinisissä tuloksissa eikä valoaktivointi myöskään vaikuttanut hampaiden herkkyyteen. Valoaktivoinnilla voidaan kuitenkin ilmeisesti vaikuttaa valkaisuaineiden käsittelyaikaan. (Moncada ym. 2013)

#### 3.2.4 Hampaan sisäiset valkaisut

Värjäytyneitä etuhampaita pidetään nykyään entistä enemmän estetiikan rikkojina, kun yhä useammat haluavat kauniit ja valkoiset hampaat. Siksi devitaalien hampaiden valkaisusta on tullut yhtä tärkeämpää. (Zimmerli ym. 2009) Värjäytyneiden devitaalien hampaiden valkaisu on matalan riskin rutiinitoimenpide estetiikan parantamiseksi. Juurihoidettujen hampaiden värimuutoksista osa voi johtua kyseisestä hammashoidosta. Kolme suosituinta tekniikkaa valkaista juurihoidettu hammas ovat Walking bleach- tekniikka, sisältä/ulkoa- tekniikka sekä vastaanottovalkaisu. (Zimmerli ym. 2009)

Sisäisen värimuutoksen alkuperä on pulpakavumissa. Syynä voivat olla verenvuoro, nekroosi, kalkkeutuminen tai iatrogeninen värimuutos hampaiden hoidosta. Traumahampaan värjäytymisen yleisin syy on pulpan verenvuoto. Veri valuu pulpasta dentiinitubuluksiin ja sitten hajoaa useiksi hajoamistuotteiksi. Nämä hajoamistuotteet värjäävät hammasta tummaksi. Myös pulpanekroosi voi aiheuttaa samoja hajoamistuotteita. Lisäksi myös pulpakudoksen proteiinien hajoamistuotteet aiheuttavat värjäytymistä. Pulpan kalkkeutuminen aiheuttaa dentiinitubulusten häviämistä sekä tertiäridentiinin muodostusta. Tätä samaa häviämistä voi tapahtua myös abraasion, eroosion tai iatrogenisen ärsytyksen seurauksena. (Zimmerli ym. 2009)

Useat hammashoitotoimenpiteet voivat aiheuttaa hampaan sisäistä värjäytymistä. Esimerkiksi endodonttisen hoidon aikana, jos pulpakudosta ei poisteta kokonaan voi jäljellä oleva kudos aiheuttaa värinmuutosta. Lisäksi huuhteluaineet ja muut juurikanavan korjaavat materiaalit voivat aiheuttaa värjäytymistä. (Zimmerli ym. 2009)

Walking bleach- menetelmässä (suom. endovalkaisu) tehdään ensin kudosta säästävä perusavaus mutta kuitenkin niin että koko pulpaontelo on näkyvässä. Juuritäytettä lyhennetään 2–3 mm kiille-sementtirajan apikaalipuolelta ja täytteen päälle laitetaan tiivis paikkamateriaali. Valkaisuaine laitetaan kaviteetin pohjalle ja tämän päälle laitetaan tiivis väliaikainen paikka. Tarpeen tullen valkaisuainetta lisätään muutaman vuorokauden sisällä ja se poistetaan, kun haluttu lopputulos on saavutettu (viikon sisällä). On tärkeää peittää juurikanavan tätemateriaali ennen sisäistä valkaisua, jotta valkaisuaine ei pääsisi valumaan periodontaalitalaan eikä resorpoimaan juurta mikrotubulusten kautta. (Zimmerli ym. 2009)

Sisältä/ulkoa-valkaisu tekniikassa laitetaan valkaisuainetta sekä hampaan sisäpuolelle että ulkopuolelle. Pulpakavum on auki koko käsittelyn ajan. Tämän tekniikan etu on se, että pienempi pitoisuus valkaisuainetta riittää halutun lopputuloksen saamiseksi. Juurentäytteet suojataan kuten Walking bleach- menetelmässä mutta pulpakavum jää auki muutaman päivän ajaksi ja potilas saa valkaisuainetta kotiin mukaan. Valkaisuaine laitetaan avonaiseen pulpakavumiin yön ajaksi ja hampaat suojataan yksilöllisesti tehdyllä lusikalla/liuskalla. Valkaisuajan jälkeen potilas puhdistaa kavumin. Tätä valkaisumenetelmää suositellaan tehtäväksi 2 tai 3 yön ajan. Kun haluttu väri on saavutettu, tehdään väliaikainen suojaus hampaaseen esimerkiksi lasi-

ionomeeritäytteestä ja noin viikon kuluttua voidaan tehdä lopullinen restauraatio. Lopputulokset vaikuttavat aluksi todella hyviltä mutta tutkimukset ovat osoittaneet, että 6kk jälkeen vaikutukset ovat samanlaiset kuin Walking bleach- tekniikalla tehdyt valkaisu. Tämän menetelmän haittana on bakteeritorjunnan puute. Avoin pulpakavum on haastavaa pitää puhtaana ja bakteerit voivat päästä dentiinitubulusiin ja endodontisen hoidon onnistuminen voi vaaraantua. (Zimmerli ym. 2009)

Vastaanottovalkaisutyö on tunnettu vitaalien hampaiden valkaisusta, mutta sitä voidaan myös käyttää devitaaleihin hampaisiin. Tämän menetelmän ennakoitavuus on melko huono. Avaus tehdään niin kuin Walking bleach- menetelmässä. Valkaisuainetta levitetään hampaan sisä- sekä ulkopinnalle. Noin 15min levitysajan jälkeen valkaisu geeli huuhdotaan pois ja toimenpide voidaan myös tarvittaessa uusida. Haluttu valkaisuvaikutus on usein lyhytaikainen tällä menetelmällä. (Zimmerli ym. 2009)

### 3.2.5 Käsikauppa valkaisu

Hampaiden valkaisuliuskat tulivat markkinoille 2000-luvun alussa. Tarkoitus oli saada kuluttajalle edullisempi valkaisuvaltoehto ja samalla minimoida hammaslääkäreiden työpanosta tälle osa-alueelle. Valkaisuliuskat ovat joustavia polyeteeniliuskoja, jotka on muotoiltu sopimaan hampaan labiaalisiin pintoihin. Ne sisältävät ohuen kerroksen peroksidigeeliä. Mitä suurempi vetyperoksidipitoisuus geeliliuskassa on, sitä nopeampi ja suurempi värinmuutos saadaan aikaan. Toisaalta haitat ja hampaiden sensitiivisyys lisääntyvät suuremmilla vetyperoksidipitoisuuksilla. (Burrows, 2009)

Tyypillinen ohjeistus geeliliuskojen käytölle on käyttö kahdesti päivässä noin 30min ajan yhteensä 14vrk. Hampaat vaalenevat tyypillisesti yksi tai kaksi astetta ja eron voi huomata ja muutaman päivän kuluttua käytön alkamisesta. Joissakin uusimmissa liuskoissa käyttöohjeistus on 30min per päivä ja näillä on myös päästy samoihin lopputuloksiin kuin perinteisillä. (Carey, 2014) Nämä valkaisuliuskat, ”whitestrips”, ovat taloudellisia, käytännöllisiä sekä aiheuttavat vain vähän dentiinin yliherkkyyksiä. Muihin valkaisumenetelmiin verrattuna liuskavalaisu on tehoton ja vaatii pitkän käyttöajan, lisäksi tulokset säilyvät vain muutaman kuukauden ajan. (Fiorillo ym. 2019)



Valkaisugeelit ovat peroksidipohjaisia geelejä, joita levitetään pienellä harjalla hampaiden pinnalle. Kuten valkaisuuliuskatkin niin geeli voi valkaista hampaita yhden tai kahden sävyn verran. (Carey, 2014) Kuuden kuukauden kliinisen tutkimuksen mukaan 10 % karbamidiperoksidia sisältävän valkaisugeelin päivittäinen käyttö kuuden kuukauden ajan ei vaikuttanut haitallisesti kiilteen pinnan morfologiaan. (Li&Greenwall, 2013)

Valkaisevat huuhtelut sisältävät happilähteitä kuten vetyperoksidia, joka reagoi kromogeenien kanssa. Valmistajan ohjeet koskevat huuhtelua kahdesti päivässä 60 sekunnin ajan. (Carey, 2014)

Mekaanista hampaiden valkaisuuta voidaan tehdä harjaamalla hankaavilla tahnoilla ja kiillottamalla kiilteen pintaa. Näin puhdistetaan pintavärjymää ja tähän mekaaniseen valkaisuun liittyy hyvin vähän riskejä ja huolenaiheita. (Li&Greenwall, 2013) Valkaisevat hammastahnat sisältävät usein suurempia määriä hankaavia aineita kuin tavalliset hammastahnat. Valkaisevat hammastahnat eivät sisällä natriumhypoklorittia (NaOCl), mutta jotkut sisältävät pieniä pitoisuuksia karbamidiperoksidia tai vetyperoksidia, jotka auttavat vaalentamaan hampaan väriä. (Carey, 2014) Hankaavien hammastahnojen väärä tai liiallinen käyttö voi kuitenkin kuluttaa kiillettä ja siten kellastuttaa hampaan väriä. Valkaisevat hammastahnat ovat tehokkaita vain kaikkein pinnallisimpiin värjäymiin. (Fiorillo ym. 2019)

### 3.3 Turvallisuus

#### 3.3.1 Haitat

Karbamidiperoksidin muodossa olevaa vetyperoksidia käytetään laajalti hampaiden valkaisuun sekä ammattikäytössä että kotona itse suoritettavissa valkaisuissa. Vetyperoksidia käytetään usein yhdessä lämpö- tai valoaktiivisuuden kanssa. Aineen haittavaikutukset ovat suhteellisen selkeät. Kervikaalinen juuren resorptio on mahdollinen haitta hampaiden sisäisessä eli devitaalien hampaiden valkaisuissa.

Vitaaleissa hampaissa on havaittu herkkyyttä, joka voi johtua kiilteen muutoksista. (Tredwin ym. 2006, Zanolla ym. 2016) Muista haittavaikutuksista puuttuvat kliiniset tutkimukset. Vetyperoksidia sisältäviä aineita tulisi välttää potilailla, joilla on suussa vaurioituneita pehmytkudoksia. (Tredwin ym. 2006)

Hampaiden valkaisuprosessissa levitetään hampaan pinnalle valkaisugeeliä useaksi tunniksi. Tästä aiheutuvia haittoja voivat olla kiilteen lisääntynyt huokoisuus ja sitä kautta hampaan herkkyys, gingiviitti, nielun ja mahan ärsytys, mikäli valkaisugeeliä pääsee pehmytkudoksille tai sitä niellään. Lisäksi mahdollisia ovat muutokset kiilteen mikrokovuudessa sekä pinnan karheuden lisääntyminen. Hampaiden kotivalkaus ei tuota makroskooppisia muutoksia mutta kiilteen mikroskooppiset muutokset voivat johtaa plakin kertymiseen ja sitä kautta kariksen muodostumiseen ja parodontaalisiin sairauksiin. (Zanolla ym. 2016)

Hampaiden valkaisuun liittyy jonkin verran huolta, koska kiilteen mikrokovuuden säilyttäminen on välttämätöntä hampaiden terveyden ylläpitämiseksi ja kyvyksi vastustaa hankaavia, mekaanisia ja kemiallisia ärsykejä. (Zanolla ym. 2016)

Karbamidiperoksidin käytöstä on eriäviä mielipiteitä. Jotkut tutkimukset ovat osoittaneet, että kiilteessä ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia valkaisuhoidon jälkeen. Toiset tutkimukset ovat kuitenkin ilmoittaneet, että kiilteen muutoksia on havaittu, kun on käytetty 10 % karbamidiperoksidia. Artikkelissa tehdyn tutkimuksen mukaan 10 % karbamidiperoksidin käytöllä on minimaaliset vaikutukset kiilteen morfologiaan ja nämä vaikutukset eivät pahene ajan kuluessa. 10 % karbamidiperoksidin vaikutus vastaa 3,5 % vetyperoksidia mutta näistä karbamidiperoksidi on vakaampi ja vapauttaa happea hitaammin. Tämän tutkimuksen mukaan ei huomattu tilastollista eroa kiilteen mikrokovuudessa. Ja tulokset olivat sovussa aiemmin julkaistujen tutkimusten havaintojen kanssa. (Zanolla ym. 2016)

Hampaiden valkaisussa yleisesti ilmoitettuihin riskeihin kuuluvat lisääntynyt hampaiden herkkyys ja lievä ikenien ärsytys. Näiden sivuvaikutusten aste riippuu suoraan valkaisuaineen peroksidin konsentraatiosta, hoidon kestosta ja käytetyn tuotteen valkaisuaineettomuudesta koostumuksesta. Hampaiden herkkyys esiintyy yleensä hoidon aikana ja voi kestää useita päiviä. Ikenien ärsytys alkaa päivän kuluttua hoidosta ja voi myös kestää useita päiviä. Muita mahdollisia raportoituja haittoja ovat hampaiden eroosio, hampaiden mineraalien hajoaminen ja lisääntynyt alttius demineralisaatiolle

sekä pulpavauriot. Jotkut erittäin aggressiiviset hoitomenetelmät voivat aiheuttaa hampaan kuivumisen ja demineralisaation ja näyttävät siksi väliaikaisesti valkoisemmalta. (Carey, 2014)

Laboratoriossa suoritetussa tutkimuksessa testattiin viittä erilaista valkaisutuotetta ja niiden vaikutusta kiilteen eroosioon. Viiteen eri tuotteeseen kuuluivat 6,5 % vetyperoksidiliuskat, geelit, joissa oli 10% ja 22% karbamidiperoksidia ja 35% vetyperoksidigeeli sekä natriumhypokloriittigeeli. Valmistajien ohjeita noudatettiin ja kiilteen pinnan muutos mitattiin polarisoidulla valomikroskoopilla. Joidenkin pintojen pehmenemistä havaittiin mutta ei kiilteen eroosiota. (Carey, 2014)

Kotona suoritettu hampaiden valkaisu valmistajan ohjeiden mukaan johtaa vähemmän hampaiden herkkyyteen kuin vastaanotolla suoritettu valkaisu. Paikatuilla hampailla on huomattavasti suurempi riski vihloimiselle, ja ne aiheuttavat suurempaa kipua valkaisua tehtäessä kuin ehjät hampaat. (Carey, 2014)

Jotkut kotikäyttöön tarkoitetut valkaisugeelit edellyttävät geelin jatkuvaa kosketusta kiilteeseen usean tunnin ajan, jopa yön yli. Kun kuluttajat levittävät geelin kotona voi geeli ulottua tahattomasti ikenille asti. Esimerkiksi valkaisunauhoissa kosketus ikenille on väistämätöntä. Lisäksi kotivalkaisuissa voidaan käyttää liikaa geeliä, joka voi pahentaa kudosaivourioita. Nämä vauriot ovat ohimeneviä mutta niitä voidaan lieventää ja vähentää asianmukaisella käytöllä. (Li&Greenwall, 2013)

Mahdollinen haittavaikutus amalgaamilla restauroiduissa hampaissa on elohopean vapautuminen valkaisun aikana ja sen jälkeen. Valkaisuun liittyvistä elohopean vapautumisesta on ristiriitaisia mielipiteitä ja asia vaatii lisätutkimuksia. Elohopean myrkyllisyyden takia valkaisuja ei kuitenkaan suositella potilaille, joilla on laajasti amalgaamilla restauroitu hampaisto. (Li&Greenwall, 2013)

Useissa tutkimuksissa on raportoitu, että hampaiden valkaisu voi vaikuttaa haitallisesti korjaavien materiaalien fysikaalisiin ja/tai kemiallisiin ominaisuuksiin. Muun muassa lisääntynyt pinnan karheus, halkeamien kehittyminen, marginaalinen hajoaminen, metalli-ionien vapautuminen sekä sidoslujuden heikkeneminen. (Li&Greenwall, 2013)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että jotkut virvoitusjuomat ja hedelmämehut (esim. appelsiini, sitruuna ja omena) voivat aiheuttaa demineralisoitumista ja kiilteen pinnan

morfologian muutoksia, jotka ovat verrannollisia tai suurempia kuin valkaisuhoidoissa ilmoitetut. (Li&Greenwall, 2013)

### 3.3.2 Vahinkotilanteet

Kolmekymmentä prosenttisesta vetyperoksidista voi aiheutua vakavaa ärsytystä tai palovammoja sitä joutuessa iholle tai silmiin. Suuri vetyperoksidipitoisuus yhdistettynä lämmitykseen näyttää edistävän juuriresorptiota devitaalin hampaan valkaisuissa. Koronaalinen valkaisu 30% vetyperoksidilla vähentää dentiinin ja kiilteen mikrokovuutta ja heikentää mekaanisesti dentiiniä (Tredwin ym. 2006)

Muulla kuin hammaslääkärin vastaanotolla suoritettavien hampaiden valkaisujen määrä on lisääntynyt viime aikoina. Valkaisuja tehdään paljon esimerkiksi ostoskeskuksissa, kylpylöissä ja risteilyaluksilla ja menetelmät voivat aiheuttaa vahinkoja, jos niitä käytetään pitkäaikaisesti. Risteilyalusten ja kauneushoitoloiden tuotteissa käytetään yleisesti klooridioksidia vaikuttavana aineena. Se on asetettu niin sanotusti turvallisemmaksi vaihtoehdoksi vetyperoksidille, ja samalla vältetään vetyperoksidin käyttöön liittyvät rajoitukset ja kiellot. Klooridioksidituotteiden käyttöön hampaiden valkaisuissa tulee suhtautua varauksella, koska niistä on niukasti turvallisuustutkimuksia ja tuotteiden pH on yleensä 2-3. (Li&Greenwall, 2013)

Vastaanotolla suoritettavissa valkaisuissa käytetään korkeita vetyperoksidipitoisuuksia sisältäviä geelejä, jotka voivat aiheuttaa palovammoja koskettaessaan pehmytkudoksia.. Kudosten haavaumat ovat kemiallisia palovammoja. Paras hoito näissä tilanteissa on levittää alueelle vettä välittömästi vaurioiden neutraloimiseksi. Jos valkaisuageeliä jää ikenille liian kauaksi ajaksi, voi se aiheuttaa rakkuloita alueelle ja niiden paraneminen voi kestää 1–2 viikkoa. (Li&Greenwall, 2013)



Kuva 2. Kudospalovamma, joka aiheutui 25 % vetyperoksidigeelin kosketuksesta ikenelle tehovalkaisun aikana. (Li&Greenwall, 2013)

Raskaana olevilta tulisi välttää tehdä hampaiden valkaisuja, koska valkaisuaineiden vaikutuksia sikiöön ei ole vielä täysin tutkittu. (Suliman, 2005)

### 3.3.3. Lopputulos sekä vaikutusaika

Ennen valkaisutoimenpidettä potilaan on oltava tietoinen toimenpiteen riskeistä ja vaihtoehdoisista hoitomenetelmistä. Potilaan on hyvä olla tietoinen, että nykyiset restaauraatiot eivät välttämättä vaalene ja ne voidaan joutua uusimaan, jotta ne vastaisivat hampaiden väriä valkaisun jälkeen. (Zimmerli ym. 2009)

Hampaiden värin arviointiin voidaan käyttää useita menetelmiä. Esimerkiksi visuaalista arviointia voidaan tehdä käyttämällä sävyohjaimia, spektrofotometriä, kolorimetriä tai digitaalista tietokoneanalyysia. Lobene- tahraindeksiä käytetään yleisesti ja se perustuu hampaan värin visuaaliseen tarkastukseen. Sitä voidaan käyttää vain ulkoisten tahrojen tarkastukseen. (Epple ym.2019)

Värimuutoksen palautuminen on yleinen ongelma hampaiden valkaisuissa, ja siksi suositellaankin valkaisun uusimista 1–3 vuoden päästä. Tutkimukset osoittavat, että valkaisu on tehokkainta ja turvallisinta silloin kun suun hoidon ammattilainen valvoo sitä. (Burrows, 2009). Hampaiden valkaisu on yhtä tehokasta valoaktiivisuuden kanssa tai

ilman. Hampaan sisäinen valkaisu on turvallinen ja tehokas tapa valkaista non-vitaalia etuhammasta. Vetyperoksidia sisältävät valkaisuaineet ovat tehokkaita ja turvallisia valvotussa käytössä. Lopputulokset ovat ennustettavissa, mikäli hampaiden värimuutosten oikea diagnoosi on selvillä ja valkaisua tehtäessä noudatetaan ohjeita. (Burrows, 2009)

Tutkimukset ovat vahvistaneet, että valkaisut, joissa ennustettavuus on mahdollista, voidaan saavuttaa käyttämällä 10 % karbamidiperoxidigeeliä yksilöllisellä valkaisukiskolla yö käytössä. ( Night guard vital bleaching- tekniikka), käyttämällä vetyperoksidiliuskoja tai 35 % vetyperoksidi valkaisulla vastaanottoilanteessa. (Tredwin ym. 2006). Hampaiden valkaisutuloksen säilymistä voi jatkaa vastaanotolla suoritettun valkaisun jälkeen käyttämällä kotona valkaisutuotteita säännöllisesti. (Carey, 2014)

Hampaiden valkaisujen pysyvyyttä on hankala ennustaa, koska potilas voi rutiininomaisesti altistaa hampaansa elintarvikkeille tai juomille, joiden tiedetään värjäävän hampaita. Jos hampaat eivät kuitenkaan altistu värjääville aineille kuten kahville, punaviinille tai tupakalle, voi valkaisu säilyä jopa vuoden ajan. Tutkimustietoa aiheesta tarvitaan. (Carey, 2014)

#### 4. POHDINTA JA YHTEENVETO

Hampaiden estetiikan merkitystä ihmisille ei voi väheksyä. Se voi vaikuttaa henkilön itsevarmuuteen ja sosiaaliseen kanssakäymiseen.

Valkaisuaineena käytetään pääosin vetyperoksidia tai karbamidiperoxidia, joka vapauttaa vetyperoksidia. Käsikauppavalmisteena vetyperoksidia on mahdollista ostaa 6 % asti, siitä vahvemmat aineet ovat vain ammattilaisten käytössä. Tutkimusten mukaan hampaiden värjäytymiselle on useita eri syitä, ja valkaisun tulokset riippuvat myös siitä mistä värjäymät ovat peräisin. Hampaita voidaan

valkaista joko sisäisesti tai ulkoisesti. Hampaiden sisäiset valkaisut kohdistuvat devitaaleihin hampaisiin ja ulkoiset pääosin vitaaleihin hampaisiin.

Tutkimusten perusteella hampaiden valkaisumenetelmistä turvallisim ja tehokkain on night guard -valkaisumenetelmä. Tällä menetelmällä saadaan yksilöllisellä mallilla sekä pitkäkestoisella käytöllä pysyvimmät tulokset sekä vähiten haittavaikutuksia.

Tutkimukset osoittavat, että yleisimmät haitat eri valkaisumenetelmissä ovat hampaiden vihlominen sekä ikenien ärsytys, jota voi tapahtua sekä hoidon aikana että jälkeensä. Haittana voi olla myös juuren resorptio. Mitä suurempia peroksidipitoisuuksia käytetään niin sitä helpommin haittoja voi ilmetä.

Ennen valkaisutoimenpidettä on tärkeää kertoa potilaalle mahdollisista haitoista, sekä lopputuloksen hankalasta ennustettavuudesta. Lisäksi tutkimusten mukaan valkaisun teho häviää ajan kuluessa ja hoitotuloksen ylläpitämiseksi valkaisu suositellaan uusittavaksi 1-3vuoden välein.

## LÄHDELUETTELO

Burrows S. (2009) A Review of the Efficacy of Tooth Bleaching. Dental Update 36(9): 537-8, 541-4, 547-8.

Carey CM. (2014) Tooth Whitening: What We Now Know. Journal of Evidence Based Dental Practise 14: 70-76.

De Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD & Reis A. (2016) At-Home vs. In-Office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. Operative Dentistry 41(4): 341-356.

Epple M, Meyer F & Enax J. (2019) A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. Dentistry Journal 7(3): 79.

Fiorillo L, Laino L, De Stefano R, D'Amico C, Bocchieri S, Amoroso G, Isola G & Cervino G (2019). Dental Whitening Gels: Strengths and Weaknesses of an Increasingly Used Method. Gels 5(3): 35.

Li Y & Greenwall L. (2013) Safety Issues of Tooth Whitening Using Peroxide-based Materials. British Dental Journal 215: 29-34.

Majeed A, Farooq I, Grobler SR & Rossouw RJ (2015). Tooth-bleaching: A Review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products. Journal of the College of Physicians and Surgeons 25(12):891-6.

Moncada G, Sepulveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V, Fernandez E, Oliveira OB & Martin J. (2013) Effects of Light Activation, Agent Concentration, and Tooth Thickness on Dental Sensitivity after Bleaching. *Operative Dentistry* 38(5): 467-476.

Mounika A, Mandava J, Roopesh B & Karri G. (2018) Clinical Evaluation of Color Change and Tooth Sensitivity with In-office and Home Bleaching Treatments. *Indian Journal of Dental Research* 29(4): 423-427

Suliaman M. (2005) An Overview of Bleaching Techniques: 2. Night Guard Vital Bleaching and Nonvital Bleaching. *Dental Update* 32: 39-46.

Tredwin C J, Naik S, Lewis NJ & Scully C. (2006) Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal* 200: 371-376.

Zanolla J, Marques ABC, Da Costa DC, De Souza AS & Coutinho M. (2016) Influence of Tooth Bleaching on Dental Enamel Microhardness: A Systematic Review and Meta-analysis. *Australian Dental Journal* 62(3): 276-282.

Tukes, omalla vastuulla. Saatavilla: [www.tukes.fi/omallavastuulla](http://www.tukes.fi/omallavastuulla) katsottu 5/2022.

Zimmerli B, Jeger F & Lussi A. (2009) Bleaching of Nonvital Teeth: A Clinically Relevant Literature Review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 120(4): 306-20.



