Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 7 (1951)

Heft: 3-4

Artikel: Imprégnation fluorique des dents temporaires : contrôle et dosage chimiques

Autor: Held, A.-J. / Piguet, F. / Roesgen, Louise

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307019

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

C. D. 616.314.1.002:612.015.31

Imprégnation fluorique des dents temporaires
Contrôle et dosage chimiques[1]

Par **A.-J. Held,** Professeur à l'Université de Genève,
F. Piguet, Directeur de la Clinique dentaire des écoles,
Louise Roesgen, Dr en chimie biologique

(Commission pour les recherches sur le fluor: Publication No 1)

Dans un précédent travail, l'un d'entre nous (*Held*) avait, en collaboration avec *Kovaliv*, attiré l'attention sur le fait qu'in vitro, l'émail riche en fluor résiste mieux à la dissolution en milieu acide que celui ne renfermant que peu de fluor. Ce phénomène explique en tout ou en partie la notion selon laquelle les dents renfermant une quantité optimale de fluor offrent à l'égard de la carie une relative résistance. Le problème qui se pose du point de vue pratique est la détermination du mode d'introduction de l'élément fluor dans les tissus dentaires, dans l'émail en particulier. Divers moyens ont été proposés, notamment les applications locales faites par le praticien, l'utilisation de dentifrices renfermant du fluorure de sodium, la fluorisation de l'eau de consommation (méthode actuellement expérimentée en diverses villes des E.U.A.), l'incorporation de fluor au sel de cuisine (*Wespi*), enfin l'ingestion de l'élément fluor sous forme de dragées ou de comprimés.

Le principe de l'application locale est le seul à propos duquel nous disposions actuellement de données relativement précises quant à son efficacité, qui a été prouvée par divers auteurs: les pourcentages de diminution de la carie en fonction de ces applications ne concordent toutefois pas entièrement, ce qui est vraisemblablement dû à des «variantes» dans les modes de contrôle et dans la technique du traitement.

Dans le but de préciser certaines données du problème, nous avons entrepris en collaboration, dès l'automne 1946, des expériences portant successivement sur deux groupes d'une centaine d'enfants de la Clinique dentaire des Ecoles de Genève. Nous nous proposions, à la suite de fluorisations dentaires, de rechercher d'une part dans quelle mesure

[1] Les recherches chimiques ont été subventionnées par la Société Suisse d'Odontologie, les laboratoires Santter (Genève), le Département de l'Instruction Publique de l'Etat de Genève et par des contributions privées.

l'émail dentaire absorbe et retient le fluor, d'autre part de rechercher si, et dans quelle proportion, les dents traitées présentent une résistance augmentée à la carie, par rapport aux dents témoins non fluorisées. Dans la présente note, nous apportons les résultats de notre première série d'observtaions à propos de la teneur en fluor des dents soumises à l'imprégnation fluorique.

Voici, brièvement exposé, le procès-verbal des expériences pratiquées: En septembre, octobre et novembre 1946, chez 115 enfants âgés de 7–15 ans, 1500 dents temporaires et permanentes ont été soumises à l'application locale de fluorure de sodium. Dans le but de permettre des comparaisons avec des témoins non traités, cette application a porté sur les hémi-arcades dentaires droites, alors que les parties gauches ont été laissées intactes, de manière à disposer non seulement de témoins chez les mêmes sujets, mais encore de témoins homologues, la prédisposition à la carie des divers groupes de dents subissant des variations. Au cours de cette première série d'expériences, le nombre des applications a varié de 1–3, les séances étant espacées de 8 jours. Ces traitements ont nécessité, y compris l'examen préalable de la denture, 309 séances.[2]

Dans une nouvelle série d'expériences (mai et juin 1947), une centaine d'autres enfants ont été soumis à la fluorisation (1000 dents traitées et 1000 témoins non traités); toutefois, dans cette seconde phase de nos recherches, nous n'avons procédé qu'à une seule application.

La technique employée a été la suivante:

1er temps: Nettoyage.

a) Rinçage, lavage, pulvérisation d'eau perboratée.

b) Brossage *sans aucun produit abrasif ou insoluble;* soie non cirée pour les espaces interstitiels.

c) Lavage, rinçage à l'eau physiologique.

2e temps: Examen approfondi de la denture (Notation des taches, caries et dents traitées).

3e temps: Appareillage.

Mise en place de l'instrumentation appropriée (porte-cotons, digue, obturateurs, etc.).

4e temps: Séchage.

a) Alcool-chloroforme (p.c.) ou alcool seul.

b) Air tiède sous pression modérée.

5e temps: Application de la solution tiédie de fluorure de sodium à 2%.

[2] Les examens et les applications ont été effectués par les soins des Drs *Piguet, Bianchi, Démolis, Duvoisin, Mossaz, Müller, Schopfer* et Mlle *Vouga*, tous médecins-dentistes de la Clinique Dentaire des écoles de la ville de Genève.

a) Espaces interstitiels et faces mésiales et distales (pipette ou seringue ad hoc).

b) Faces occlusales, linguales, vestibulaires (coton sur pince ou autre).

6e temps: Séchage de la solution appliquée.

Après 5 minutes d'attente: air tiède sous pression très modérée au début, puis plus accentuée pendant 3 minutes.

7e temps: Rinçage-lavage.

Après avoir enlevé l'appareillage, pulvérisation d'eau distillée.

Au cours d'inspections de contrôle (dont les résultats cliniques feront l'objet d'une note ultérieure) effectuées de 1947–1950, un certain nombre de dents temporaires parvenues au voisinage de l'époque de leur chute spontanée et quelques dents permanentes (devant être sacrifiées pour des raisons orthopédiques) ont été extraites dans le but de contrôler la teneur en fluor de l'émail de ces dents. Après avoir soigneusement enlevé la masse dentinaire, l'émail restant a été soumis à une analyse chimique quantitative. Ces travaux ont été effectués au Laboratoire de chimie analytique de l'Université de Genève, sous la direction des Prof. *Wenger* et *Monnier* et par les soins de *M. Vaucher* et de l'un d'entre nous (*Roesgen*).

La méthode employée pour la détermination quantitative du fluor dans les tissus dentaires a été décrite par *Monnier*, *Vaucher* et *Wenger* et utilise le réactif titane-eau oxygénée. Ce réactif a une couleur orange. Le fluor de la solution à analyser forme avec le titane du réactif un complexe relativement stable $(TiF_6)^{-2}$, ce qui entraîne une diminution de la teinte du mélange. La mesure colorimétrique faite sur cette solution est reportée sur une courbe d'étalonnage et l'on peut ainsi retrouver la quantité de fluor présente.

Cette réaction est gênée par les ions phosphates. Les tissus dentaires en contenant une forte proportion, il est nécessaire de modifier quelque peu la technique opératoire. Une fois la première mesure colorimétrique faite (D_1), on ajoute au mélange réactif-solution à analyser, des ions aluminium; ceux-ci forment avec le fluor un complexe $(AlF_3)^{+2}$, plus stable que le complexe titane-fluor, ce qui libère le titane et fait prendre au réactif une teinte plus foncée. La nouvelle mesure colorimétrique est alors D_2; la différence D_2–D_1, reportée sur une courbe d'étalonnage établie dans les mêmes conditions et en présence d'une quantité donnée de phosphates, permet de calculer la teneur en fluor.

A. Préparation des solutions

1. Réactif titane-eau oxygénée: dans un ballon jaugé d'un litre, on introduit 27 cm³ de la solution de trichlorure de titane à 15% (Merck),

60 cm³ de perhydrol, de l'acide sulfurique concentré, et on complète au volume avec de l'eau distillée bouillie et refroidie. Cette solution diluée dix fois donne le réactif.

2. Acide chlorhydrique 1,2 N: on dilue l'acide concentré, 1 partie avec 8,6 parties d'eau distillée.

3. Solution de phosphate disodique neutre: elle contient 1 g d'ions phosphates par 100 cm³ et on la neutralise avec l'acide chlorhydrique, le tournesol servant d'indicateur.

4. Solution saturée de chlorure d'aluminium hexahydraté.

Ces solutions ont été préparées suivant les indications données dans la littérature (*Monnier, Vaucher* et *Wenger:* Helv. chim. Acta **33,** 1 [1950]).

B. Appareillage

Les mesures ont été faites sur le spectrophotomètre Spekker-Hilger, avec les filtres H 051 et 601. La précision que l'on peut atteindre sur le tambour est de — 0,003, ce qui correspond à une erreur de $\pm$ 5 γ sur la quantité de fluor. Les résultats que nous avons donnés sont chaque fois calculés avec les quantités extrêmes de fluor: par exemple, une différence D_2–D_1 = 0,016 correspond à 35 $\pm$ 5 γ de fluor dans la prise (0,208 g). Les deux pourcentages donnés sont donc:

$$\frac{0{,}030 \text{ mg}}{208 \text{ mg}} = 0{,}0144\% \text{ et } \frac{0{,}040 \text{ mg}}{208 \text{ mg}} = 0{,}0192\%$$

Mais dans les statistiques et leur interprétation, nous avons utilisé les pourcentages moyens.

C. Préparation du matériel à analyser

L'émail des dents est broyé et pulvérisé au mortier d'Abich, puis au mortier d'agathe, afin que toute la substance passe au tamis. On travaille sur la poudre ainsi obtenue.

D. Analyse de l'émail

La prise de tissu dentaire se fait directement dans un becher de 50 cm³ déjà taré; on ajoute 7,5 cm³ d'acide chlorhydrique 1.2 N et on laisse agir 10 minutes, en agitant de temps à autre. On transvase ensuite dans un ballon jaugé de 50 cm³, en rinçant soigneusement le becher; on ajoute 5 cm³ de réactif, 1 cm³ de perhydrol; il faut en outre, suivant la prise, ajouter quelques cm³ de la solution de phosphates pour se retrouver dans les mêmes conditions de teneur en phosphates que lors de l'établissement de la courbe d'étalonnage (soit 0,100 g par 50 cm³): le nombre de cm³ à ajouter est donné dans un tableau. On complète ensuite au volume avec de l'eau distillée. On centrifuge, et on fait une première mesure colori-

métrique D_2; on ajoute alors 5 gouttes de la solution de chlorure d'aluminium, on agite, et on fait la seconde lecture D_2 après 2 minutes. La différence D_2–D_1 est reportée sur la courbe d'étalonnage et on calcule la teneur en fluor (comme il est indiqué plus haut).

Cette méthode de travail est rapide et simple. Toutefois, le fait d'opérer sur un matériel restreint empêche de faire plusieurs prises pour la même analyse; le résultat donné avec un seul essai sera donc moins précis que si l'on pouvait en faire plusieurs. Le seul moyen de remédier à cette imprécision est de faire un très grand nombre d'analyses, ce qui diminue l'importance relative des petites erreurs que l'on fait sur chacune d'elles.

Résultats des analyses chimiques de l'émail dentaire

Le nombre total de dents extraites dont l'émail a été soumis au dosage quantitatif du fluor est de 128, parmi lesquelles 113 éléments ont été fluorisés, alors que les 15 autres sont des témoins non traités, mais provenant de cavités buccales dont une partie des dents avait été l'objet d'une fluorisation. Sur les 128 analyses pratiquées, 27 cas n'ont pas été retenus pour le calcul et l'interprétation des résultats, du fait que les chiffres enregistrés dans ces cas présentaient de très grands écarts par rapport à la régularité des autres résultats. Comme nous n'avions, en raison de la faible quantité de substance disponible, pas la possibilité d'effectuer un contrôle dans ces cas douteux, nous les avons délibérément éliminés. Nous attirons d'autre part l'attention sur le fait que nous avons enregistré deux séries de résultats, aussi bien chez les témoins que pour les dents fluorisées: cette différence provient de ce que la technique d'analyse a été modifiée au cours des travaux (*Vaucher*); en effet, les chiffres appartenant à la série «haute» sont certainement trop élevés du point de vue absolu. Cela est expliqué par la présence d'une grande quantité de phosphates. Mais quoiqu'il en soit, la valeur relative des chiffres est la donnée essentielle dans le présent travail, et, du moment que nous disposons pour les deux séries de chiffres (hauts et bas) concernant des dents traitées et des témoins, les résultats conservent toute leur valeur. Faisons remarquer en passant, qu'il est difficile de comparer les chiffres absolus donnés dans les divers travaux effectués par des auteurs différents à propos de la teneur des dents ou autres tissus en fluor, les techniques appliquées pouvant varier. Par contre, il est possible, comme nous l'avons fait, de tirer des conclusions comparatives de séries d'analyses ayant toutes été faites dans des conditions identiques. Nous avons fait remarquer précédémment qu'il convenait de tenir compte d'une certaine marge d'erreurs. Or, les chiffres enregistrés à propos

de différents groupes d'analyses dépassent la marge d'erreurs qui se réduit par ailleurs d'autant plus que le nombre des analyses est plus élevé.

Les pourcentages moyens de fluor enregistrés chez 8 témoins non traités appartenant à des dentures dont une partie des éléments ont été l'objet de fluorisations sont de 0,0229% (série à chiffres élevés: 5 sujets) et de 0,0057% (série à chiffres bas: 3 sujets). Les autres témoins ont donné des résultats douteux ou appartiennent à des dentures dont on n'a pas analysé de dents fluorisées. De ce fait, ils n'ont pas été retenus.

Les pourcentages moyens de fluor dans l'ensemble des dents traitées sont respectivement de 0,0326% (29 sujets) et de 0,0115% (64 sujets).

La teneur moyenne en fluor des dents traitées chez des sujets dont il a été possible d'analyser les témoins, est de 0,0317% (4 sujets) et de 0,0097% (6 sujets).

Voici maintenant quelques résultats comparatifs tenant compte du nombre des applications fluorisées:

Après une application:	0,0296% (5 cas)
	0,0104% (23 cas)
Après deux applications:	0,0316% (5 cas)
	0,0118% (38 cas)
Après trois applications (et plus):	0,0373% (6 cas)
	0,0155% (2 cas)

En tenant compte du temps écoulé entre la fluorisation (ou de la dernière séance de traitement, dans les cas d'applications répétées), et le moment de l'avulsion de la dent, nous avons enregistré les résultats suivants (pour lesquels nous n'avons retenu que les chiffres correspondant à des laps de temps déterminés, en éliminant les groupes de dents extraites à des époques intermédiaires; d'autre part nous ne donnons que les résultats appartenant au groupe à pourcentage bas qui est le plus important):

Dents fluorisées en bouche et extraites au cours des 24 heures suivantes: 0,0148% (10 cas).

Dents fluorisées extraites 3–5 mois après la fluorisation: 0,0127% (15 cas).

Dents fluorisées extraites 10–22 mois après le traitement: 0,0120% (3 cas).

Ajoutons encore que parmi les 128 éléments analysés se trouvaient 17 dents permanentes (canines et prémolaires), appartenant à des sujets de 12–15 ans dont les dents ont été extraites pour des raisons orthopédiques. Sur les 11 cas analysés, nous avons enregistré les résultats respectifs de 0,0347% et 0,0183%.

Enfin, le fait de protéger ou non la dent traitée au moyen d'un vernis neutre, ne donne lieu à aucune différence de teneur en fluor.

Conclusions

1. La fluorisation pratiquée selon la technique que nous avons décrite provoque un enrichissement en fluor de l'émail dentaire.

2. Cet enrichissement est d'autant plus grand que les applications ont été plus nombreuses.

3. Au cours des mois qui suivent les fluorisations, il se produit une légère déperdition de fluor.

4. Les dents permanentes traitées présentent un pourcentage de fluor légèrement plus élevé que les temporaires; mais comme nous ne disposons pas d'un nombre suffisant d'analyses se rapportant à des témoins permanents non fluorisés, il n'est pas possible d'affirmer si les dents permanentes absorbent davantage de fluor, ou si les chiffres accusés par les témoins sont eux-mêmes plus élevés que ceux correspondant aux dents temporaires.

5. Le vernis de protection n'exerce aucune influence sur la rétention du fluor par l'émail dentaire.

6. Il reste à contrôler chez les sujets ayant fait l'objet de nos traitements, dans quelle mesure la fluorisation a exercé une action prophylactique efficace contre la carie; les résultats de ce contrôle feront l'objet d'une note ultérieure.

Schlußfolgerungen

1. Die nach der von uns beschriebenen Technik ausgeführte Fluorisierung bewirkt ein Anreichern des Fluors im Zahnschmelz.

2. Diese Anreicherung ist um so größer, je häufiger die Applizierungen erfolgt waren.

3. In den auf die Fluorisierung folgenden Monaten zeigt sich erst ein leichter Fluorverlust.

4. Die behandelten bleibenden Zähne zeigen einen etwas höheren Prozentsatz an Fluor als die wechselnden. Da wir aber über keine genügende Anzahl von Analysen nicht-fluorisierter Dauerzähne verfügen, ist es nicht möglich, festzustellen, ob die Dauerzähne mehr Fluor absorbieren oder ob auch die Testzähne an und für sich den Wechselzähnen gegenüber erhöhte Werte zeigen.

5. Der Schutzlack übt auf die Fluorretention des Zahnschmelzes keinerlei Einfluß aus.

6. Es bleibt zu prüfen, in welchem Maße bei den von uns behandelten Patienten die Fluorisierung eine wirksame Prophylaxe gegen die

Karies ausübt. Die Ergebnisse dieser Kontrolle werden Gegenstand einer späteren Publikation sein.

Conclusioni

1. La fluorizzazione praticata secondo il metodo da noi descritto provoca un arrichimento di fluoro nello smalto dentale.

2. Questo arrichimento è tanto più grande quanto più soventi furono le applicazioni di fluoro.

3. Durante i mesi dopo la fluorizzazione, si nota una leggera perdita di fluoro.

4. I denti permanenti trattati contengono più fluoro di quelli temporanei. Non disponendo di un numero sufficiente di analisi di denti temporanei non fluorizzati, non è possibile stabilire se i denti permanenti assorbono il fluoro in quantità maggiore oppure se i denti temporanei non fluorizzati contengono più fluoro di quelli temporanei.

5. La vernice di protezione non esercita alcun influsso sulla retenzione del fluoro nello smalto dentale.

6. Ulteriori ricerche dovranno svolgersi per stabilire se la fluorizzazione ha un'azione profilattica contro la carie. I risultati di queste ricerche saranno oggetto di future communicazioni.

Summary

1. Fluorisation by the technique which we have described produces an enrichment in fluorine in the dental enamel.

2. This enrichment in fluorine is greater the more frequent the applications.

3. In the course of the months following the fluorisations, there is a slight loss of fluorine.

4. Permanent teeth treated showed a slightly higher percentage of fluorine than the temporary teeth; but since we had not a sufficient number of analyses referring to the evidence of non-fluorised permanent teeth, it is not possible to say whether the permanent teeth absorb fluorine better or whether the figures shown by the evidence are themselves higher than those of the temporary teeth.

5. The protective varnish has no influence on the retention of fluorine by the dental enamel.

6. It remains to control in the subjects who were given our treatment, to what extent the fluorisation has had a prophylactic action against caries. The results of this control will be published later.