

فلوئوراید در دندانپزشکی

دکتر کاظم مهر داد*

مجله نظام پزشکی

سال سوم، شماره ۵، صفحه ۴۳۷-۴۳۵

مقدمه:

در حال حاضر کلمه فلوئوراید به گوش همه آشناست. شاید کمتر توجه کرده باشیم که تا چه حد تحقیق و آزمایش در مورد کاربرد فلوئوراید استفاده از آن برای کم کردن پوسیدگیهای دندانهای انجام گرفته است. در سی سال اخیر در بسیاری از مجلات معتبر دندانپزشکی معمولاً يك يا چند مقاله راجع به فلوئوراید نگاشته شده است.

آزمایشهایی که در مورد فلوئوراید انجام گرفته نشان میدهند، کودکانیکه در منطقه‌ای با آب آشامیدنی دارای يك میلی گرم فلوئوراید در لیتر (يك واحد در میلیون) زندگی کرده و بزرگ شده اند نسبت به آنهایی که از آب بدون فلوئوراید استفاده کرده اند در حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد، کمتر پوسیدگی دندانهای دارند.

قدر مسلم اینست که اگر فلوئوراید در موقع تشکیل دندانها یعنی تا ۸ سالگی به کودک برسد مفیدتر است ولی آزمایشهای مختلف نشان داده است، حتی آنها که از مناطق بدون فلوئوراید به مناطقی که آب آن فلوئوراید دارد می آیند نیز بتدریج پوسیدگی دندانهایشان به نسبت سابق کمتر میشود.

تا آنجا که اینجانب اطلاع دارم شاید نخستین بار که در ایران به اهمیت فلوئوراید در کم کردن میزان پوسیدگیهای دندانها اشاره شد، مقاله‌ای است به قلم دکتر جمشید آموزگار (۱) که در سال ۱۳۳۴ در مجله دندانپزشکی درج گردید. دکتر آموزگار مینویسد:

«به علت وجود مقداری فلوئور در چای... بخوبی دیده میشود که دو استکان چای کار دولیتر آب بلکه بیشتر، از آنرا هم انجام میدهد. تصور میرود که دانستن این مطلب از نظر بهداشت عمومی اهمیت فوق العاده داشته و روشی را که سالیان دراز بدون اطلاع از اثرات آن، پیروی میشده به دیگر کشورهای جهان ارائه میدهد.»

«شاید برای هزاران شهر امریکا که هر کدام سالانه ده ها هزار دلار صرف افزودن فلوئور به آب آشامیدنی، خود میکنند با صرفه تر و برای میلیونها نفر مردمی که اینگونه آبهارا می آشامند مطبوعتر باشد که این عادت قدیمی شرقی را پیروی کرده و نوشیدن چای البته بطور اعتدال و نه بیشتر از حد لزوم یعنی يك فنجان در روز را بین اطفال خود ترویج کنند.»

در سال ۱۳۳۵ مرحوم دکتر سیاسی (۲) در کتاب درد شناسی دندان، فصل جالب و بحث جامعی در مورد فلوئوراید گنجانیده است.

دکتر طاهر زاده (۸) در سال ۱۳۴۴ در دومین کنگره جامعه دندانپزشکان تحت عنوان «آیا فلوئوریداسیون برای کشور ما ضرور است؟» اعلام میکند که:

«چه بوسیله فلوئوریداسیون وجه بوسیله ترویج اصول تغذیه صحیح و چه بوسیله توسل جستن به طرق دیگر طب پیشگیری و خلاصه هر اقدامی که بتواند ما را به رسیدن مقصود که جلوگیری از بروز بیماریها باشد یاری کند باید در سر لوحه برنامه های مطالعاتی و تحقیقاتی ماقرار گیرد.»

در گذشته گاهگاه مقالاتی درباره فلوئور در مجلات علمی ایران نگاشته شده که از آنجمله میتوانم نوشته های دکتر سیمچور (۱۳۴۲)، دکتر دانشمند (۱۳۴۳)، دکتر بینا (۱۳۴۳)، دکتر تاج (۱۳۴۴)، دکتر همایونی (۱۳۴۵)، دکتر محمدیان (۱۳۴۵)، دکتر جواد زاده صابر (۱۳۴۶)، دکتر یظهري (۱۳۴۶) و بالاخره مقالات مربوط به بهداشت دهان و دندان از دکتر قاسمی را که بدانها دسترسی داشته ام یاد کنم.

(۷-۵-۲-۳-۱۲-۱۰-۴-۱۳)

* تهران - دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه ملی.

تاریخچه:

Finn (۲۰) در سال ۱۹۶۷ مینویسد شاید اولین بار که حرفی از فلوئور بمیان آمد در سال ۱۸۷۸ بوسیله Magitot بود که در مقاله‌ای عنوان میکند: علت مقاومت بیشتر مینا نسبت به عاج و سمان در مقابل اسیدها احتمالاً وجود املاح فلوئوراید است.

در سال ۱۹۰۱ در ناپل (ایتالیا) گزارش شد که دندانها، ظاهری نازیب و رنگین دارند و این امر احتمالاً مربوط به آب آشامیدنی آنجا است.

در سال ۱۹۱۴ دندانپزشک جوانی در آمریکا بنام McKay متوجه شد که دندانهای تعدادی از مردم که در Colorado Springs زندگی میکردند بنحویزندهای رنگین است. McKay همچنین متوجه شد که برخلاف انتظارش پوسیدگی دندان در این اشخاص به نسبت کمتر از دیگران است. در آن موقع تصور شد که این امر ممکن است مربوط به آب آشامیدنی آن منطقه باشد ولی دقیقاً نمی دانستند چه ماده‌ای دخالت دارد.

در سال ۱۹۳۱ معلوم شد که مقدار فلوئوراید در آب آشامیدنی Colorado Springs به نسبت زیاد است.

Volker در سال ۱۹۳۹ آزمایشی روی حلالیت مینای دندان در اسید انجام داد، بدین ترتیب که مقداری مینا را ابتدا در محلولهای سدیم فلوئوراید با غلظتهای مختلف قرار داد سپس حلالیت آنها را در اسید استیک تعیین کرد. در نتیجه معلوم شد که هر چه غلظت فلوئوراید بیشتر باشد مینا حلالیت کمتری نشان میدهد.

رابطه فلوئور در آب آشامیدنی و پوسیدگی دندان بوسیله دکتر Dean و همکارانش از سال ۱۹۴۲ دنبال شد و آنها بودند که توجه جامعه دندانپزشکان و پزشکان را بیشتر به مسئله فلوئوراید جلب کردند (۱۹).

دکتر Dean دندانهای ۲۲۵۹ کودک از گروههای سنی مشابه در ۲۱ شهر از چهار ایالت آمریکا را معاینه کرد. نتایجی که اعلام شد به شرح زیر است:

- ۱- کودکانیکه آب آشامیدنی آنها دارای يك واحد در میلیون فلوئوراید بود در حدود ۶۰ درصد کمتر از کودکانیکه از آب بدون فلوئوراید استفاده میکردند پوسیدگی دندان داشتند.
 - ۲- در جائیکه آب آشامیدنی تا ۱/۵ واحد در میلیون فلوئوراید داشت دندانهای رنگین و لکه دار Mottled Enamel دیده نشد.
 - ۳- در جائیکه آب آشامیدنی يك واحد در میلیون فلوئوراید داشت فقط در يك دهم از کودکان خالصفیدی بر روی دندانها وجود داشت که آنها با امتحانات دقیق و نور قوی مشهود بود.
- در فاصله سالهای ۴۵-۱۹۵۰ سه آزمایش جداگانه روی مقدار

پوسیدگی دندان افراد چندین شهر در آمریکا انجام گرفت. با اعلام نتایج این آزمایشها بود که اهمیت فلوئوراید عالمگیر شد.

نام ایالت	نام شهری که به آب مصرفی آن فلوئوراید اضافه کردند	نام شهری که به آب آن فلوئوراید اضافه نکردند
Michigan	Grand rapids	Muskegon
Ontario	Sarnia	Brantford
New York	Newburgh	Kingston

جریان یکی از آزمایشهای مذکور بقرار زیر است:

آب شهر Aurora بطور طبیعی فلوئوراید داشت ولی آب شهرهای Grand rapids و Muskegon فاقد فلوئوراید بود. ابتدا با تحقیقی که انجام گرفت معلوم شد که میزان پوسیدگی در شهرهای Grand rapids و Muskegon مشابه یکدیگر و بر مراتب بیشتر از میزان پوسیدگی در شهر Aurora است. سپس برای آنکه اثر فلوئوراید را معلوم کنند بطور مصنوعی مقداری فلوئوراید به آب شهر Grand rapids اضافه کردند و میزان آن را به يك واحد در میلیون رسانیدند. اینک وضع آب شهر مورد بحث بقرار زیر است:

Aurora بطور طبیعی و باندازه کافی فلوئوراید داشت. Grand rapids که فاقد فلوئوراید بود با اضافه کردن فلوئوراید اینک يك واحد در میلیون فلوئوراید دارد.

Muskegon فاقد فلوئوراید بود و به آن فلوئوراید اضافه نکردند. بعد از مدتی میزان پوسیدگی دندان را در شهرهای فوق دوباره اندازه گیری کردند و معلوم شد که در شهر Muskegon میزان پوسیدگی بهمان مقدار سابق باقی ماند ولی در Grand rapids که به آب آشامیدنی شهر، فلوئوراید اضافه کرده بودند بقدری کم شد که نزدیک به میزان پوسیدگی در Aurora گردید.

اعلام نتایج فوق غوغایی براه انداخت و متعاقباً جامعه دندانپزشکان آمریکا و جامعه پزشکان و بالاخره اداره بهداشت عمومی آمریکا توصیه کردند که برای کم کردن میزان پوسیدگیهای دندان در جاهائیکه آب آشامیدنی شهر بمقدار کافی فلوئوراید ندارد باید درصد اضافه کردن این ماده به آب مصرفی شور بر آیند. در سال ۱۹۶۴ حدود ۵۰ میلیون آمریکایی از آب آشامیدنی که فلوئوراید کافی داشت استفاده میکردند.

وزارت بهداشت انگلستان نیز بعد از ۵ سال آزمایش در باره اثرات فلوئوراید در سال ۱۹۶۲ اضافه نمودن فلوئور به آب آشامیدنی را پذیرفت و به شهردارها توصیه کرد (۲۷).

در اینجا باید متذکر شد که بعضی از کشورهای دیگر در مورد تصویب و اجرای فلوئوروره کردن آب آشامیدنی شهرها و ترديد نشان دادند. البته در مورد اثرات مفید فلوئوراید بر روی دندانها

مقدار فلوئوراید در نسوج آهکی بدن با بالا رفتن سن زیاد میشود.

چگونه فلوئوراید مقاومت دندان را زیاد میکند؟ - دو نظریه اصلی در این مورد ابراز شده است:

۱- فلوئوراید حلالیت مینا را کم میکند و بنابراین قدرت مقاومت مینا در مقابل اسیدها و سایر عوامل مخرب زیاد میشود.

۲- فلوئوراید عمل آنزیمها را در داخل پلاک دندانی Dental Plaque متوقف میسازد و بدین ترتیب از ایجاد اسید بروی مینا جلوگیری میشود. نظریه اول بیشتر مورد قبول واقع شده است و معتقدند که یون F^- جای OH^- را در بلور هایدروکسی آپاتایت مینا میگیرد و مقاومت بیشتری نسبت به اسیدها ایجاد میشود.

استفاده مستقیم از محلولهای فلوئوراید بروی دندانها - با توجه به اثرات حیاتی فلوئور در آب آشامیدنی بود که از دهه ۱۹۴۰ استفاده از محلول سدیم فلوئوراید بطور موضعی برای مالیدن بروی دندانها و کم کردن پوسیدگیها آغاز گردید.

Bibby (۱۵) در سال ۱۹۴۲ گزارش کرد که مالیدن محلول ۰/۱ درصد سدیم فلوئوراید بروی دندانها مقاومت آنها را زیاد میکند. بعداً معلوم شد که محلول ۲ درصد نتیجه بهتری میدهد. در سال ۱۹۵۵ Howell و همکارانش (۲۳) متوجه شدند که اثر موضعی فلوئورور قلع (استانوس فلوئوراید) بهتر از سدیم فلوئوراید است. Gish و همکارانش (۲۱) در سال ۱۹۵۷ نشان دادند که اثر موضعی محلول ۸ درصد فلوئورور قلع اگر به مدت ۴ دقیقه بروی دندانها مالیده شود نسبت به محلول ۲ درصد سدیم فلوئوراید در حدود ۵۹ درصد مؤثرتر است. در سال ۱۹۶۴ Mercer نشان داد که مالیدن محلول ده درصد فلوئورور قلع برای مدت ۳۰ ثانیه بروی دندانها حتی نتایج بهتری میدهد.

اضافه کردن فلوئوراید به مواد غذایی - در این احوال آنها که طرفدار استفاده از فلوئوراید برای کم کردن میزان پوسیدگیهای دندانی بودند راههای مختلفی برای کاربرد این ماده پیشنهاد کردند. عدهای به نمک خوراکی و شیر و آدامس فلوئوراید اضافه کردند. عدهای قطره و یا قرصهای فلوئوراید را تجویز نمودند (Pollak, ۱۹۶۰) (۲۹).

قرصهای فلوئوراید - قرصهای فلوئوراید ۲/۲ میلی گرم سدیم فلوئوراید دارد که معادل جذب یک میلی گرم فلوئوراید است. در سال ۱۹۶۱ Cohen، مینویسد که قرص فلوئوراید فقط در مناطقی تجویز میشود که آب آشامیدنی آنها کمتر از ۰.۷ ppm (۷/۰ میلی گرم در لیتر) است (۱۷). از اولین ماههای تولد تا دو سالگی یک قرص فلوئوراید را در حدود یک لیتر آب حل کرده و همراه با غذا و آشامیدنیها به کودک میدهند. از ۲ تا ۳ سالگی یک قرص

بحث زیادی نیست بلکه مخالفت بعضیها در اینست که اصولاً صحیح نمیدانند که بطور مصنوعی مادهای به آب آشامیدنی طبیعی اضافه شود.

شرح:

فلوئوراید چیست؟ - فلوئوراید ترکیبی از فلوئور $fluorine$ است. فلوئور یکی از چهار عنصری است که غیر فلزات دسته هالوژن را تشکیل میدهند (کلر - برم - ید - فلوئور).

قدرت ترکیبی فلوئور بقدری زیاد است که بصورت عنصر خالص نایاب است. در سنگهای آتشفشانی بصورت ترکیبهای مختلفی از قبیل فلوئوروسپار $(Ca F_2)$ و فلوئور آپاتایت $[3(Ca_3F(PO_4))]$ یافت میشود. فلوئوراید در خاک بعضی از مناطق و در آب و بالاخره در بعضی از غذاها نیز بمقدار بسیار کم موجود است.

فلوئوراید همچنین در سنگ معدن کمیابی بنام کرایولایت $(Cryolite)$ وجود دارد. کرایولایت ترکیب دو گانه ای از فلوئوراید با فرمول $3Na F \cdot Al F_3$ که در صنعت آلومینیم بعنوان الکترولیت در تبدیل آلومینا $Al_2 O_3$ به فلز شرکت دارد. از ترکیبات فلوئوراید برای ساختن مواد حشره کش نیز استفاده میشود. مقدار فلوئور در نباتاتی که در نزدیکی کارخانجات آلومینیم میرویند بیشتر است، زیرا دود این کارخانجات دارای فلوئور می باشد. همچنین میزان فلوئور در میوه ها و سبزیهایی که درختان را با محلول حشره کشی باریشه شیمیایی فلوئور سمپاشی کرده باشند بیشتر است.

همچنانکه آب از روی سنگها و خاکهای مختلف میگذرد نمکهای مختلفی داخل آن میشوند. یکی از این نمکها کلسیم فلوئوراید است که نسبتاً غیر محلول است. آن مقدار جزئی از این نمک، که در آب حل میشود بلافاصله یونیزه میشود و فلوئوراید بدین ترتیب بصورت یون در آب وجود دارد. مقدار این یون بقدری کم است که برای اندازه گیری آن یک واحد آنرا در برابر میلیون واحد آب میسنجند (یک میلی گرم در لیتر). ارزش فیزیولوژیکی فلوئوراید در همین خاصیت یونیزه شدن آن است و گرنه نمک فلوئوراید بتهنایی چندان اهمیتی ندارد.

وقتی بخواهند به آب آشامیدنی فلوئوراید اضافه کنند از سدیم فلوئوراید که بیشتر از کلسیم فلوئوراید قابل حل است استفاده میشود. وقتی یون فلوئوراید آزاد میشود حتی شیمی دانها نمیتوانند تشخیص بدهند که از سدیم فلوئوراید یا کلسیم فلوئوراید است. در طبیعت مقدار فلوئوراید در آبهای مختلف متفاوت است. از مقدار بسیار جزئی تا ۱۴ واحد میلیون و گاهی بیشتر گزارش شده است. **دفع و جذب فلوئوراید -** قسمت بیشتر فلوئورایدی که مصرف میشود از راه مدفوع و پیشاب دفع و مقدار مختصری از آن بوسیله بافتهای بدن بخصوص استخوان و دندان جذب میشود.

هرچند که در آمریکا، کانادا، برزیل، شیلی، کلمبیا، السالوادور، ونزوئلا، پاناما، استرالیا، افریقای جنوبی، سنگاپور، نیوزلاند، مصر، بلژیک، چکسلواکی، آلمان، انگلستان، هلند و سوئد میلیون‌ها نفر از آب آشامیدنی که بطور مصنوعی به آن فلوئوراید اضافه شده است استفاده میکنند ولی در ایران مستلزم تحقیق جداگانه خواهد بود.

افزودن فلوئوراید به آب آشامیدنی:

برای اضافه کردن فلوئوراید به آب آشامیدنی یک شهر چه نکاتی را قبلاً باید مورد مطالعه قرار داد:

۱- ابتدا باید دید مقدار فلوئوراید در آب شهر چقدر است (کمتر از یک واحد در میلیون یا بیشتر است؟). گزارشهایی که در این مورد در دست داریم به شرح زیر است.

دکتر آموزگار (۱۳۳۴) (۱).

نمونه	مقدار فلوئور بر حسب میلی گرم در لیتر	نمونه	مقدار فلوئور بر حسب میلی گرم در لیتر
آبشاه	۰/۴	چاه عمیق میدان شوش	صفر
چاه عمیق میدان شوش	صفر	چاه عمیق علیشاه عوض	صفر
چاه عمیق علیشاه عوض	صفر	چاه عمیق میدان فردوسی	۰/۴۵
چاه عمیق میدان فردوسی	۰/۴۵	چاه عمیق شهرداری تبریز	صفر
چاه عمیق شهرداری تبریز	صفر		

دکتر طاهرزاده (۱۳۴۳) (۸).

آب لوله کشی تهران	۰/۸ - ۰/۹ میلی گرم فلوئوراید در لیتر
آب رشت	۱/۱۲
آب بابل	۰/۴
آب مشهد	۰/۴

دکتر مهرداد (۱۳۴۵) (۱۱).

آب شبکه تهران	۰/۸ میلی گرم فلوئوراید در لیتر
آب چاه عمیق پرورشگاه شماره ۵ بنیاد پهلوی (تهران)	۰/۸
میلی گرم فلوئوراید در لیتر مهندس علوی (۱۳۴۹) (۱۴).	

آب تهران	۰/۳ - ۰/۸ میلی گرم فلوئور در لیتر
باتوجه به تغییراتی که در منابع آب و وضع بخش آن در سالهای اخیر در ایران صورت گرفته است ارقام فوق باید مجدداً بررسی شوند.	

۲- آیا این شهر در منطقه گرمسیر یا در منطقه سردسیر واقع شده است؟ زیرا هر چه روزه آب بیشتری آشامیده شود میزان فلوئوراید در آب باید کمتر باشد.

تجویز میشود. بنظر میرسد که تا ۱۰ سالگی لازم است از این قرصها استفاده شود. Cohen همچنین مینویسد که استفاده از قرص فلوئوراید در یک اجتماع روشی مناسب برای پیشگیری از پوسیدگی دندان نیست زیرا حتی کودکانیکه به رماتسم قلبی دچار هستند و بطور مرتب باید از پنی سیلین استفاده کنند این دستور را رعایت نمی کنند چه رسد به اینکه بخواهند قرصی را برای جلوگیری از پوسیدگی دندان بلا انقطاع بخورند. ضمناً بخاطر سمیت فلوئوراید قرصها را باید از دسترس کودکان دور نگاهداشت و غالباً از ۱۰ قرص بیشتر نسخه نمی نویسند.

دهان شویه فلوئوراید - دهان شویه فلوئوراید نیز مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج مفیدی بدست آمد (۳۱) (Weisz ۱۹۶۰). دکتر ماسلر اخیراً در یک سخنرانی در تهران اظهار داشت که به هر لیوان آب نیم گرم ۱۵ قطره سدیم فلوئوراید دو درصد اضافه کردند و برای مدت ۶۰ تا ۹۰ روز کودکان مدارس دهان و دندانهای خود را روزی یکبار با این محلول شستشو دادند. در مدت ۲ سال کاهشی در حدود ۹۰ درصد در پوسیدگیهای دندان کودکان مشاهده شد (۹).

خمیر دندانهایی که فلوئور دارند و بالاخره خمیر دندانهایی که فلوئوراید دارند به بازار عرضه گردید و امروزه غالب دندان پزشکان اینگونه خمیر دندانهارا بیشتر تجویز میکنند. Hagen (۱۹۷۲) در مقاله ای می نویسد که اثر مفید فلوئور موجود در یک خمیر دندان تا حدود زیادی مربوط به ترکیب شیمیایی خمیر دندان و حالت فیزیکی سطح دندان است تا فلوئور بتواند به داخل مینا نفوذ کند. در این مقاله گفته شده است: «موادی که در خمیر دندانها بکار رفته اند باید طوری باشند که یون آزاد فلوئور را زودتر از مینای دندان بطرف خود جذب نکنند» (۲۲).

اضافه کردن فلوئوراید به مواد دندانی - کوششهایی بعمل آمد که به سیمانهای دندان پزشکی و آمالگام فلوئوراید اضافه کنند. خلاصه آنکه هر مکتبی تا آنجا که به فلوئوراید معتقد گردد بنحوی از آن استفاده میکند.

Finn (۱۹۶۷) مینویسد که: در روسیه با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی مخالفت شد ولی تحقیقاتی که در مورد استفاده موضعی فلوئوراید بر روی دندانها انجام گرفت اثرات مفید آنرا تأیید کردند (۲۰).

آنچه در حال حاضر در ایران عملی بنظر میرسد استفاده از خمیر دندانهای فلوئوردار و مالیدن محلول یاورنی (لاک)، ژله و خمیرهای پروفیلاکسی فلوئوراید بطور موضعی بر روی دندانها است.

در مورد اضافه کردن فلوئوراید به آب آشامیدنی مصرفی شهر

۳- باید دید آیا همه افراد یک شهر یا یک منطقه از یک منبع عمومی آب استفاده میکنند یا آب چشمه و قنات هم مورد استفاده قرار میگیرد.

۴- نوع تغذیه در آن شهر چگونه است. باید به مقدار فلوئوراید در غذاهای محلی توجه داشت تا مقدار بیشتر از حد لازم فلوئوراید به بدن نرسد. افرادی که زیاد چای می نوشند و یا غذاهای دریایی مصرف میکنند فلوئوراید بیشتری دریافت میدارند. در ایران باید نوع و مقدار مصرف روزانه چای را نیز حتماً به حساب آورد زیرا بعضی از مردم روزانه چندین فنجان چای مصرف میکنند و مقدار فلوئور در چای به نسبت زیاد است. در هر کیلو گرم برگ چای ۱۰۰ میلی گرم فلوئور وجود دارد و با نوشیدن چندین فنجان چای در روز درست مثل اینست که از چندین لیتر آب که دارای یک واحد در میلیون (یک میلی گرم در لیتر) فلوئور است استفاده کرده باشیم. دکتر طاهرزاده (۱۳۴۳) با ارائه جدولی از مواد غذایی مصرفی در ایران و مقادیر فلوئور آنها مینویسد آزمایشهایی که بوسیله کرسی آب شناسی در دانشکده داروسازی در ایران انجام گرفته مقدار فلوئور را در چای ۲۶۸ میلی گرم در کیلو گرم نشان داده است. به عبارت دیگر باید گفت به ازای هر یک فنجان چای که میخوریم مقدار فلوئوری که وارد بدن مامیشود با اندازه فلوئور موجود در دو لیتر آب آشامیدنی است (۸).

تحقیقی که اخیراً بوسیله Brudevold و همکارانش (۱۹۷۲) انجام گرفت نشان میدهد که حتی جنس ظروفی که آب را در آنها میجوشانند در مقدار فلوئور موجود در آب مؤثر است (۱۶). در این تحقیق همچنین معلوم شد که اگر آب را با ترکیبات Alum تصفیه کنند مقدار فلوئوراید آب کمتر میشود زیرا با آلوم ترکیب می گردد. طرز تهیه غذاها نیز معمولاً باعث تغییر و کم و زیادی فلوئور میشود. جوشانیدن آب موجب میشود که غلظت فلوئور آن به نسبت زیاد شود.

۵- بالاخره باید به عقیده مردم در مورد اضافه کردن مصنوعی یک ماده به آب آشامیدنی احترام گذاشت. جنبه های مختلف این مسئله را باید مورد بررسی قرار داد و موافقت شهرداریها و مسئولین مربوطه را نیز جلب کرد.

دلایل مخالفین اضافه کردن فلوئوراید به آب آشامیدنی - بطور کلی این دلایل را میتوان در موارد زیر جستجو کرد:

۱- فلوئور ماده ای سمی است و در کار برد آن باید احتیاط کرد.

۲- وقتی فلوئوراید به آب آشامیدنی اضافه میکنیم احتمال دارد که در صنایع و فرآورده های تجارتي اثر سوء بگذارد.

۳- اضافه کردن فلوئوراید به آب شهر و مصرف آن بهر حال مستلزم مخارج اضافی است.

۴- اضافه کردن فلوئوراید به آب و غذای یک جامعه مغایر آزادی و انتخاب فردی اشخاص است.

۵- دقیقاً و صد درصد معلوم نیست که حتماً فلوئوراید به آن اندازه که تبلیغ میکنند مفید باشد.

۶- بالاخره انواع و اقسام مسائل دیگر از قبیل اینکه اضافه کردن فلوئوراید به آب، احتمالاً سبب بیماریهایی میشود، در ظاهر کردن عکس تأثیر میگذارد و یاد دزدان جنگ دشمن میتواند بادتکاری یک پیچ و مهره آب شهر را بکلی سمی کند و نظایر آن.

اما برای هر یک از ایرادهای فوق جوابهای قانع کننده ای وجود دارد.

آیا فلوئوراید سمی است؟ - مقدار فلوئورایدی که سبب مرگ میشود از ۲/۵ تا ۱۰ گرم گزارش شده است. بنابراین توجه خواهیم کرد که این مقدار حداقل هزار برابر مصرف روزانه آب فلوئوراید دار است. واضح است که هر ماده ای را به این اندازه مصرف کنیم عواقب خطرناکی خواهد داشت. آهن و ویتامین D از مواد لازم برای بدن هستند ولی اگر خیلی زیاده تر از معمول مصرف شوند مسموم خواهیم شد. کلسیم، یک ماده سمی است ولی برای گندزدائی آب سالهاست که از آن استفاده میکنند. همانطور که مقدار کلسیم را میتوان کنترل کرد و سالی هم ساخته شده است است که میزان فلوئور را در آب کنترل میکند.

دکتر Davis (۱۹۶۳) میگوید که کلمات مضر، سمی، خطرناک برای مواد غذایی به تنهایی کلمات بی معنی است. مگر آنکه مقدار آنها را نیز در نظر گرفته باشیم. همین نمک معمولی که در غذاهای روزانه ما است اگر در مدت کوتاهی با اندازه نیم کیلو خورده شود کشنده است (۱۸).

برای آنکه ببینند فلوئوراید سبب بیماری میشود در شهرهایی که فلوئوراید آب آشامیدنی آنها را به یک واحد در میلیون افزایش دادند تحقیقاتی در زمینه ناهنجاریهای مادرزادی، گواتر، دیابت، منگولیسم، سرطان، کم خونی و سایر بیماریهای خونی انجام گرفته و هیچگونه رابطه نگران کننده ای بین این فلوئوراید و بیماریهای فوق گزارش نشده است. میزان مرگ و میر بهیچوجه تغییر نکرده است. حتی میزان غیبت دانش آموزان را از مدرسه در شهرهایی که به آب آن فلوئور اضافه شد با سایر شهرها مطابقت دادند و هیچگونه تغییر و تفاوت چشم گیری مشاهده نشد، Jenkins (۱۹۶۷) (۲۴).

Cohen (۱۹۶۱) مینویسد: تحقیقی که بر روی مردم شهرهایی که آب آشامیدنی آنها مقدار زیادی فلوئوراید داشته انجام شد نشان میدهد که میزان مرگ و میر و ناهنجاریها و امراض مختلفه فرقی با سایر شهرها ندارند (۱۷). در Bartlett تکراس که آب آشامیدنی

دارند، دندانپزشکان از انواع و اقسام محلول، ژله، ورنی و خمیرهای فلوئوراید برای مالیدن بروی دندانها وازدیساد مقاومت آنها درمقابل پوسیدگی استفاده میکنند.

عدهای محلول رقیق سدیم فلوئوراید را بعنوان دهان شویه تجویز کردند و نتایج مفیدی بدست آمد. غلظتهای مختلفی از محلولهای سدیم فلوئوراید و استانوس فلوئوراید (فلوئورور قلع) مستقیماً بروی دندانها بکار برده شد و اثرات نیکویی بخشید. یک مؤسسه سازنده داروهای دندانپزشکی ژلهای که فلوئوراید دارد به بازار عرضه کرده است که در داخل یک قالب دندان ریخته میشود و برای مدت معینی در دهان بروی دندانها قرار میدهند. ورنی یا لاک از فلوئوراید موجود است (Duraphat) که بعد از پاک کردن و خشک کردن دندانها باینده بروی آنها مالیده میشود. و بالاخره خمیرهای پروفیلاکسی که دارای فلوئوراید است موجود میباشد که در هنگام پاک کردن و صاف کردن سطح دندان با این خمیرها فلوئوراید نیز به داخل مینا نفوذ میکند و مقاومت آنرا درمقابل پوسیدگی بیشتر میسازد.

سالی چند بار باید از فلوئوراید بطور موضعی بروی دندانها استفاده کرد؟ در این مورد دو نکته را باید در نظر داشت یکی آنکه چه نوع فلوئوراید و بیاچه غلظتی استفاده میکنیم و دیگر اینکه چه گروهی از کودکان را انتخاب کرده ایم. اگر قرار است همه کودکان آموزشگاههای یک شهر از آن استفاده کنند مسلماً سالی یکبار کافی خواهد بود. در کلینیکهای خصوصی، دندانپزشکان میتوانند سالی دوبار فلوئوراید را بطور موضعی بروی دندانهای کودکان بمالند. گاهی برای کودکانیکه مبتلا به پوسیدگیهای شدید و غیر قابل کنترل (Rampant Caries) هستند لازم است که چندین بار در سال استفاده شود. در کودکان، زمان بیرون آمدن دندانها را نیز نباید فراموش کرد زیرا هر چه زودتر اگر روی دندانها که تازه بیرون آمده است فلوئوراید مالیده شود پیشگیری بهتری انجام داده ایم.

بر حسب نوع و غلظت ماده دارای فلوئوراید روشهای مختلفی برای مالیدن فلوئوراید بروی دندانها پیشنهاد شده است. همانطور که قبلاً اشاره شد ابتدا از سدیم فلوئوراید ۲ درصد استفاده میشود. بعداً معلوم شد که استانوس فلوئوراید (فلوئورور قلع) مؤثرتر است. اشکال استفاده از فلوئورور قلع در اینست که محلول ناپایداری تشکیل میدهد و باید برای هر بار مالیدن بروی دندانها محلول تازه آنرا تهیه کرد که این امر در مطب تاحدودی مشکل است. از طرف دیگر قلعی که در این محلول وجود دارد بصورت فسفات و سولفات قلع ممکن است دندانها را رنگین کند. طعم فلزی فلوئورور قلع برای کودک خوشایند نیست. اگر محلول فلوئورور

۸ واحد در میلیون فلوئوراید دارد و در Cameron تکرار فقط ۰/۴ واحد است میزان مرگ و میر و دیگر بیماریها مشابه بود. فقط در بعضی اشخاص من در Bartlett تراکم استخوانی به نسبت بیشتر بود که آنهم به توجیه به Osteoporosis که در سالمندان حادث میشود نه تنها زیان بخش نیست بلکه تاحدودی مفید بنظر میرسد.

اثر فلوئوراید صد درصد نیست - مخالفین معتقدند حالا که اثر فلوئوراید صد درصد نمیتواند پوسیدگیهای دندانها را ریشه کن کند چرا جامعه را به خطر بیندازیم. این ایراد نیز بنظر درست نمی آید زیرا نمیتوان منتظر روزی ماند تا طایفه های کشف و ابداع شود که پوسیدگیها را بکلی از بین ببرد. در حال حاضر از هر وسیله ای که بتواند این بیماری دندان را کم کند باید استفاده کرد. از طرفی میزان ۵۰ تا ۶۰ درصد کاهش پوسیدگی دندانها در یک مملکت رقم قابل ملاحظه ای است.

مخارج اضافه کردن فلوئوراید به آب آشامیدنی نیز زیاد نیست و سالانه شاید برای هر نفر از افراد یک شهر کمتر از ده ریال خواهد بود. این مبلغ در مقابل میزان کاهش پوسیدگیهای دندانها و صرفه جوئیهایی که از این بابت در بودجه خانوادگی و مملکتی صورت خواهد گرفت بسیار ناچیز است.

کمبود فلوئوراید؟ - هنوز تحقیقی در دست نیست که معلوم کند آیا کمبود فلوئور در بدن عوارض عمومی ایجاد میکند یا خیر. شاید وجود فلوئور در همه جا و در انواع غذاها خود دلیلی است که نتوانسته اند عوارضی بر اثر کمبود فلوئور پیدا کنند. سبزیجات گوشت، غلات و میوه ها در حدود ۰/۲ تا ۰/۳ میلی گرم در هر کیلو فلوئوراید دارند. غذاهای دریایی دارای ۵ تا ۱۵ میلی گرم فلوئوراید و هر کیلو برگ چای در حدود صد میلی گرم فلوئور دارد.

زیاد بودن فلوئور در آب آشامیدنی - اگر بهنگام تشکیل شدن دندانها مقدار فلوئوراید در آب آشامیدنی زیاد باشد لکه های بروی مینا ایجاد میشود. شدت این لکه ها بستگی به زیاد بودن فلوئوراید دارد و گاهی هیپوپلازی کاملاً مشهودی نیز به چشم میخورد. لکه های مینا را که بر اثر فلوئور بوجود آمده است حتی در مناطقی که مقدار فلوئوراید به نسبت کم است مشاهده کرده اند. در جاهائی که فلوئوراید زیاده تر از حد معمول است (بیشتر از یک واحد در میلیون) الزاماً دندانهای همه مردم هیپوپلازی پیدا نمیکند بلکه تعداد کسانی که دندانهای با لکه های سفید و یا قهوه ای رنگ و یا احتمالاً هیپوپلازی مینا دارند بیشتر است.

مالیدن فلوئوراید بروی دندانها - علاوه بر مصرف آب آشامیدنی فلوئوردار و همچنین خمیر دندانهای که فلوئوراید

به محلول فوق اضافه میشود تا محلولی با ۱/۲۳ درصد فلوئوراید بدست آید. pH این محلول برابر ۳ خواهد بود و باید در ظرف پلاستیکی نگهداری شود. استفاده از چنین محلولی حتی نتایجی بهتر از محلول فلوئورور قلع با غلظت مشابه داده است. از آنجا که یونهای فسفات کافی در محلول فوق وجود دارد مینای دندان آسیب نخواهد دید (۲۵).

ترکیب فوق بصورت ژله نیز بسازار عرضه شده است. غلظت فلوئوراید در این ژله ۱/۱ درصد است. ژله مذکور را در قالب مخصوصی ریخته و بمدت ۶ دقیقه بر روی دندانها نگهدارند. مزیت استفاده از ژله در اینستکه طعم آن بهتر است و ضمناً با فشاری که در هنگام گذاشتن قالب بر روی دندانها وارد میآید آب دهان از سطح دندانها کنار میرود و ضمناً تمام شیارهای دندان نیز با ژله در تماس خواهد بود. با استفاده از این ژله تمام دندانها بیکباره در یک جلسه فلوئوراید خواهند داشت.

ترکیبات دیگری نیز از فلوئوراید ساخته شده است تا مقصدار جذب فلوئوراید در مینای دندان هر چه بیشتر اضافه شود. یکی از اینها دارای Zirconium (Zr) است (خمیر Fluor-O-Clean). محلول ۱۸ درصد Stannous hexafluoro zirconate از محلول ۸ درصد فلوئورور قلع در پائین آوردن میزان پوسیدگیهای دندانانی نتایج بهتری بخشیده است.

یکی دیگر از ترکیبات فلوئوراید که بصورت ورنی به بازار عرضه شده (Duraphat) است. وقتی دورافات (Duraphat) بر روی دندانها مالیده شود ورقهای ایجاد میکند که تا حدود ۲ ساعت از دندان جدا نمیشود، بشرطی که غذای جامد و سخت خورده نشود. یک میلی لیتر ورنی مذکور دارای ۵۰ میلی گرم سدیم فلوئوراید است و در حدود ۲۲/۶ میلی گرم فلوئور آزاد میکند.

بعد از آنکه دندانها را با Zirconium Silicate پاک و برق میکنند دورافات را روی دندانها میمالند و از بیمار میخواهند که تا حدود ۲ ساعت از جویدن غذای سخت و جامد پرهیز کند (۲۵).

سایر موارد استفاده از فلوئوراید در دندانپزشکی - علاوه بر استفاده کلی از فلوئوراید برای کم کردن میزان پوسیدگیها، در موارد دیگری نیز از فلوئوراید استفاده میشود:

۱- قبل از سیمان کردن نوارهای اورتدنسی بر روی دندانهای کودکان، مالیدن فلوئوراید مقاومت دندانها را زیاد میکند.

۲- وقتی لبه دندان پریده باشد بلافاصله میتوان از محلول یا خمیر یا ورنی فلوئوراید برای رفع حساسیت و زیاد کردن مقاومت دندان استفاده کرد. البته این پریدگی باید بسیار جزئی باشد و گرنه مداوای دیگری بر حسب وضعیت دندان لازم خواهد بود.

۳- وقتی سطوح طرفی دندانها را پرمیکنیم معمولاً لکه مختصری در سطح طرفی دندان مجاور نیز موجود است. اگر هنوز این

قلع را در شیشه بریزند بعلمت هایدروفلوئوریک اسید که در آن وجود دارد شیشه را میخورند، بنابراین باید در ظرف پلاستیکی نگهداری شود.

برای رفع مشکلاتی که گفته شد در حال حاضر از محلول

(A.P.F.) Acidulated Phosphate Fluoride استفاده میشود. هر چند این محلول نیز شیشه را میخورد ولی در عوض غلظت آن در ظروف پلاستیکی تا مدتها ثابت باقی میماند و میتوان قبلاً آنرا تهیه کرد و در مطب نگهداشت.

روش مالیدن فلوئورور قلع ۸ درصد بر روی دندانها -

برای تهیه محلول ۸ درصد فلوئورور قلع مقدار ۰/۸ گرم آنرا در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر حل میکنند. ظرفی که انتخاب میشود باید از جنس پلاستیک باشد. از آنجا که محلول فلوئورور قلع باید همیشه تازه تهیه شده باشد میتوان کپسولهای مجزائی با ۰/۸ گرم پودر فلوئورور قلع تهیه نمود که در موقع استفاده، محتوی هر کپسول را در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر حل کرد. بعد از آنکه دندانهای بیمار را بوسیله برس و خمیرهای موجود کاملاً تمیز و برق کردیم، دندانها را از محیط اطرافش مجزاً و خشک میکنیم. باید بوسیله پنبه جلوی زبان و گونه را گرفت. سر بیمار باید بر روی صندلی راست قرار گیرد تا هم عضلات گونه کشیده نشود و هم مایعی که در دهان بکار میبریم بطرف حلق نرود. برای مالیدن محلول فلوئوراید بر روی دندانها از یک میله چوبی که مقداری پنبه بر سر آن پیچیده ایم استفاده میشود. معمولاً هر بار فقط بر روی یک چهارم دندانها یعنی نیمی از یک فک محلول تازه فلوئورور قلع مالیده میشود و حدود چهار دقیقه مداوم پنبه آغشته به محلول ۸ درصد فلوئورور قلع را بر روی دندانها میمالیم. برای مصرف محلول فلوئوراید در بین دندانها میتوان از نخ ابریشمی (Dental floss) که به موم آغشته نباشد استفاده کرد. بعد از مالیدن فلوئورور قلع ۸ درصد بر روی دندانها حداقل ۳۰ دقیقه نباید دندانها را شستشو کرد (۲۶).

روشهای دیگر استفاده موضعی از فلوئوراید (ژله-ورنی-خمیر)- همانطور که قبلاً اشاره شد بخاطر اشکال در تهیه محلول تازه فلوئورور قلع (استانوس فلوئوراید) و همچنین طعم آن و بالاخره بعلمت رنگی که احتمالاً بر روی مینا باقی میگذارد کوششهایی بعمل آمده است تا از ترکیبات دیگری که دارای فلوئوراید است استفاده شود. از آنجمله در آمریکا با مصرف Acidulated Phosphate Fluoride (A.P.F.) نتایج خوبی حاصل شده است. این محلول ۱/۲ درصد فلوئوراید و ۰/۸ M Phosphoric acid دارد و اسیدیته آن برابر ۳/۲ است. در انگلستان ترکیبی مشابه ترکیب فوق بنام Karidium به بازار آمده که بطریق زیر تهیه میشود: ابتدا ۲۰ گرم Na F در یک لیتر ۰/۱ M Orthophosphoric acid حل میشود و سپس ۵۰ درصد Hydrofluoric acid قطره قطره

تزریق زیر جلدی ۲ تا ۸ میلی گرم Apomorphine بهتر از تحریک حلق با انگشت است. (البته در صورتیکه مریض بهوش باشد). دادن کلرور کلسیم را باید مرتباً تکرار کرد. مریض را باید بحالت درازکش خواباند و گرم نگهداشت. در بیمارستان معده بیمار را باید با محلول کلسیم هایدروکساید یا محلول کلرور کلسیم یک درصد شستشو داد و بالاخره داروی استفرآغ آور بکار برد (۲۵).

مسمومیت تدریجی - Shafer در سال ۱۹۶۹ مینویسد: فرآورده‌هایی که مقدار زیادی فلوئوردارند سبب مسمومیت تدریجی میشوند (۳۰). این علامت در کارگرانی که سالیان متمادی در معادن Cryolite در دانمارک کار کرده‌اند مشاهده شده است. وترها و غلافهای عضلات آهکی میشوند. فواصل ستون فقرات تغییراتی پیدا میکنند که بدن خشک میشود و در استخوانها نیز اسکروزیس ایجاد میگردد.

نتیجه هزاران مقاله و صدها تحقیق اثرات مفید فلوئوراید را چه همراه با آب آشامیدنی و چه بطور موضعی بوسیله خمیر دندانها، محلولها و ترکیبات دیگر فلوئوراید برای پائین آوردن میزان پوسیدگی دندان به ثبوت رسانده‌اند.

جا دارد که توجه همکاران دندانپزشک و مقامات اداره بهداشت دهان و دندان وزارت بهداشت و همچنین بهداری آموزشگاهها را به روشهای مذکور برای پیشگیری از پوسیدگی دندان جلب کنیم.

خلاصه

حدود سی سال است که تحقیقات پزشکان و دندانپزشکان ارزش فلوئور را در کم کردن میزان پوسیدگی دندان به ثبوت رسانده است. میزان کاهش پوسیدگی دندان با ترکیبات مختلف فلوئوراید و به روشهای گوناگون از ۲۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است. این رقم باتوجه به فراوانی پوسیدگی دندان و عوارض آن در یک جامعه و همچنین با در نظر داشتن هزینه‌های مربوط به مداوای بیماری دندان بسیار قابل ملاحظه است.

در این مقاله ابتدا تاریخچه‌ای از کشف رابطه فلوئور و دندان بیان گردید و سپس نشان داده شد که چگونه فلوئور از راه آبهای آشامیدنی، غذاها، دهان شویه‌ها، خمیر دندانها، محلولها و بالاخره انواع فرآورده‌های فلوئوردار در مینای دندان می‌نشیند و مقاومت آنرا زیاد میکند. روشهای استفاده از انواع ترکیبات فلوئوراید در دندانپزشکی شرح داده شد و نکاتی که در مورد اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی باید رعایت گردد، مورد بحث قرار گرفت.

لکه پوسیدگی به مرحله‌ای که احتیاج به پر کردن دارد نرسیده باشد بهتر است از فلوئوراید استفاده شود، بخصوص فلوئورور قلع مفیدتر است. مالیدن فلوئوراید بر روی این لکه سبب دوباره آهکی شدن قسمتی است که مقداری از مواد معدنی خود را از دست داده بود.

۴- در لکه‌های سیاه پوسیدگی دندانهای پیشین شیری بخصوص در کودکان خردسال که امکان چرخ کردن و پر کردن دندان وجود نداشته باشد تا وقتی که کودک آمادگی پیدا کند میتوان با اکسکلاتور ناحیه پوسیدگی را تمیز کرد و با لاستیک و نوارهای سمپاده‌ای سطح دندان را صاف نمود و بر روی آن فلوئوراید مالید.

۵- برای رفع حساسیت طوق دندانها نیز میتوان از خمیرها و یا محلولهایی که فلوئوراید دارند استفاده کرد Kay (۱۹۷۲).

۶- عده‌ای از محلولهای فلوئوراید در دوباره کاشتن دندان استفاده میکنند. بدین ترتیب که قبل از دوباره کاشتن دندان آنرا در محلول نامبرده قرار میدهند و میزان موفقیت در عمل بیشتر میشود. طرفداران این طریقه معتقدند که ریشه این دندانها در آینده کمتر تحلیل پیدا میکند.

۷- دکتر ماسلر توصیه میکند در حفره‌های عمیق که هنوز پالپ دندان باز نشده و آسیب ندیده است برای دوباره آهکی شدن عاج نرم نزدیک پالپ (Affected dentine) بهتر است محلول فلوئورور قلع به کف حفره مالیده شود و دندان برای مدتی پانسمان گردد.

مسمومیت - نکته‌ای را که در مورد استفاده از فلوئوراید در دندانپزشکی باید خاطر نشان ساخت، سمیت فوق‌العاده فلوئوراید است. کودکان بهیچوجه نباید به ترکیبات فلوئوراید دسترسی داشته باشند. اگر جذب سدیم فلوئوراید از راه دهان یکبار به از ۲۵۰ میلی گرم بالاتر باشد علائم مسمومیت از قبیل دل بهم خوردگی، استفراغ، اسهال و دل درد دیده میشود. مقدار زیاد فلوئوراید سبب تشنج وضعف و شل شدن عضلات، ناتوانی دستگاه قلب و ریه و بالاخره مرگ خواهد شد.

Kay در سال ۱۹۷۲ مینویسد: اگر بطور تصادفی علائم مسمومیت در مطب مشاهده شد بلافاصله دندانپزشک باید از antidotes فلوئوراید یعنی کلرور کلسیم و یا محلول کلسیم هایدروکساید استفاده کند. باید ابتدا یک تا دو گرم کلرور کلسیم را در آب حل کرده، به مریض داد و سپس کاری کرد که مریض استفراغ کند. برای این کار استعمال داروهایی از قبیل (Ipecacuanha Syrup) از راه دهان و یا آنکه

مآخذ

- ۱- دکتر جمشید آهوزگار (۱۳۳۴): اثرات حیاتی فلوار موجوده در آبهای آشامیدنی - مجله دندانپزشکی - سال چهارم شماره ۲۱ - صفحات ۵-۱۰ و ۳۸-۴۱.
- ۲- دکتر منصور بی‌نا (۱۳۴۳): طریقه جدید استعمال فلوئور برای پیشگیری از پوسیدگی دندانها - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال سوم - شماره سوم - صفحات ۱۲۶-۱۳۰.

- ۳- دکتر ارسلان تاج (۱۳۴۴): از فلوروئید چه میدانیم؟ - مجله جامعه دندانپزشکان - سال اول - شماره ۱۰ و ۹ - صفحات ۳۸-۴۳ - شماره ۱۱ و ۱۲ - صفحات ۱۱-۱۷.
- ۴- دکتر جوادزاده صابر (۱۳۴۶): بحثی درباره فلوروئیداسیون - مجله جامعه دندانپزشکان - سال سوم - شماره ۱۰ و ۹ - صفحات ۵-۱۰.
- ۵- دکتر حمید دانشمند (۱۳۴۳): بررسی خواص فلوروئور - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال ششم - شماره دوم - صفحات ۳۶۶-۳۷۳.
- ۶- دکتر محمود سیاسی (۱۳۳۵): دردشناسی دندان - جلد اول - انتشارات دانشگاه تهران - شماره ۳۷۱ - فصل بیست و پنجم - صفحات ۳۷۲-۳۸۷.
- ۷- دکتر کاظم سیمجور (۱۳۴۲): نکاتی چند درباره بهداشت دهان و دندان - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال دوم - شماره سوم - صفحه ۹۳.
- ۸- دکتر خلیل طاهرزاده (۱۳۴۳): آیا فلوروئیداسیون برای کشور مازرونی است؟ - مجله جامعه دندانپزشکان - سال اول - شماره ۴۰-۴۳ - صفحات ۴۰-۵۶.
- ۹- دکتر موری ماسلر (۱۳۵۱): سخنرانی در دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه ملی ایران.
- ۱۰- دکتر قربان محمدیان (۱۳۴۵): فلوروئیداسیون از نقطه نظر تغذیه دندان - مجله جامعه دندانپزشکان - سال سوم - شماره ۵ و ۶ - صفحات ۲۳-۳۱.
- ۱۱- دکتر کاظم مهرداد (۱۳۴۵): آماری درباره پوسیدگی دندان - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال پنجم - شماره دوم - صفحات ۱۷۳-۱۸۵.
- ۱۲- دکتر سیاوش همایونی (۱۳۴۵): املاح فلوروئور و دندانها - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال چهارم - شماره ششم - صفحات ۵۸۷-۵۹۱.
- ۱۳- دکتر منوچهر یثهری (۱۳۴۶): مجموعه‌ای در مورد فلوروئوراید - مجله دانشکده دندانپزشکی - سال پنجم - شماره چهارم - صفحات ۳۸۵-۳۹۲.
- ۱۴- مهندس علی اکبر علوی (۱۳۴۹): آنالیز عملی آبهای آشامیدنی، زراعی، صنعتی، سازمان آب منطقه‌ای تهران، سازمان خانه چاپ، شماره ثبت ۵۴۷، صفحه ۹.
- 15- BIBBY, B.G. (1942), New approach to caries prophylaxis, Tufts D. Outlook, 15., 4.
- 16- BRUDEVOLD, F., MORENO, E., and BAKHOS (1972), Fluoride complex in drinking water, Archives of Oral Biology. 17., 8., 1155- 1163.
- 17- COHEN, M. (1961), Pediatric Dentistry, Third ed., The C.V. Mosby Co., 176, 542-543.
- 18- DAVIS, J.G., (1963), Food Additives, Facts, Fads and Fallacies, 49, 154.
- 19- DEAN, H.T., ARNOLD, F. A., and ELVOVE, E. (1942), Domestic water and dental caries, Publ. Hlth. Rep., Wash., 57, 1155.
- 20- FINN, S.B. (1967), Clinical pedodontics, Third ed., W.B. SAUNDERS Co., 656-680.
- 21- GISH, C. W., HOWELL, C. L., and MUHLER, J. C. (1957), A new approach to the topical application of fluorides for the reduction of dental caries in children. A preliminary report, J. Dent. Res, 36., 784 - 786.
- 22- HAGEN, A. R. (1972), The state of fluorine in dentifrice systems, Acta Odontologica Scandinavica, 30., 167 - 186.
- 23- HOWELL, C. L., GISH, C. W., SMILEY, R. D., and MUHLER, J. C. (1955); Effect of topically applied stannous fluoride on dental caries experience in children, J. A. D. A., 50, 14 -17.
- 24- JENKINS (1967), Wld Rev Nutr. Diet., 7., 189.
- 25- KAY, L.W., (1972), Drugs in Dentistry, Second ed., Bristol. John Wright and Sons Limited, 249., 302 - 306.
- 26- McDONALD, R.E. (1969), Dentistry for the child and adolescent, the C.V. Mosby Co. 125-133.
- 27- MINISTRY of HEALTH (1962), The conduct of the fluoridation studies in the United Kingdom and the results achieved after five years. Reports on Public Health and Medical Subjects, No. 105., London: H. M. S. O.
- 28- ORAL HYGIENE SERVICE (1967), A Symposium on the role of fluoride in preventive dentistry, Jones and palmer Ltd., 95 Carver Street, Birmingham, 1.
- 29- POLLAK, H.(1960), Caries prevention by administration of mulgatum F tablets, Deutsche Zahnärztebl, 14, 363 - 365.
- 30- SHAFER-HINE-LEVY (1969), A textbook of oral pathology, Second ed, W.B. SAUNDERS Co., 519.
- 31- WEISZ, W. S., (1960) Reduction of dental caries through use of a sodium fluoride mouthwash, J. A. D. A., 60., 438 - 456.