پژوهنده (مجله پژوهشي دانشگاه علوم پزشكي شهيد بهشتي)
سال سيزدهم, شماره ۴ , پي در پي ۶۴ ، صفحات ۳۰۷ تا ۳۱۴
مهر و آبان ۱۳۸۷

تاريخ دريافت مقاله ۸۶/۱۰/۲۳
تاريخ پذيرش مقاله ۸۷/۳/۱۲

تأثير مكمل ياري روي بر ترميم شكستگي استخوان هاي دراز

مرجان مهدوي روشن[۱]، دكتر علي صديقي[۲]، دكتر عليرضا صادقپور[۲]، دكتر امين مرادي[۲]، سلطانعلي محبوب[۳]، دكتر فاطمه كريمي[۴]، عليرضا استاد رحيمي[۵] *

چكيده

سابقه و هدف: *استخوان يكي از بزرگ ترين ذخاير روي بدن مي باشد. مطالعات حيواني نشان داده اند كه كمبود روي باعث كاهش رشد استخوان،كاهش تراكم استخواني و در نتيجه كاهش نيروي مورد نياز براي شكستن استخوان و احتمالاً كاهش سرعت ترميم استخوان مي شود. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسي تأثير مكمل ياري روي بر ترميم شكستگي استخوان طراحي گرديد.*

مواد و روش ها: *اين پژوهش به روش كارآزمايي باليني تصادفي دوسوكور بر روي ۶۰ بيمار دچار شكستگي استخوان هاي دراز مراجعه كننده به بيمارستان شهدای تبريز انجام شد. افراد به طور تصادفي به ۲ گروه تقسيم شدند؛ گروه مورد (n=۳۰) دريافت روزانه يک عدد كپسول ۲۲۰ ميلي گرمي سولفات روي حاوي ۵۰ ميلي گرم روي عنصري و گروه شاهد (n=۳۰) دريافت روزانه دارونما داشتند. افراد به مدت ۶۰ روز مكمل دريافت كردند. سطح فعاليت بدني، اطلاعات فردي و پزشكي افراد با استفاده از پرسشنامه و دريافت غذايي با استفاده از ثبت غذاي ۳ روز در شروع و پايان مطالعه تعيين شد. وضعيت استخوان در محل شكسته شده با استفاده از راديوگرافي در ابتدا و انتهاي مطالعه مورد ارزيابي قرار گرفت.*

يافته ها: *از ۶۰ بيمار، ۳۹ نفر مرد و ۲۱ نفر زن بودند. تفاوت معني داري در فعاليت بدني، جنس، سن، تحصيلات و سابقه شكستگي، نوع استخوان دراز دچار شكستگي و دريافت مواد مغذي مخصوصاً روي، بين گروه ها وجود نداشت. تغيير در ميانگين دريافت مواد مغذي در طول مطالعه نيز معني دار نبود. بررسي راديوگرافي استخوان توسط متخصص راديولوژي نشان دهنده تفاوت معني دار در تشكيل كال استخواني و ترميم شكستگي بين دو گروه مورد و شاهد بود (P< ۰/۰۵). تشكيل كال استخواني و ترميم شكستگي استخوان درگروه مورد در ۸۰% افراد و در گروه شاهد در ۵۰% افراد مشاهده شد. تفاوت معني داري در تسريع ترميم شكستگي انواع استخوان هاي دراز مشاهده نشد.*

نتيجه گيري: *نتايج مطالعه حاضر نشان داد كه مصرف مكمل روي به مدت ۶۰ روز باعث تسريع ترميم شكستگي استخوان مي شود و با توجه به اين نكته كه تاكنون دارويي به منظور تسريع ترميم شكستگي استخوان شناسايي نشده است، مكمل روي مي تواند روش درماني مفيدي در اين گروه از بيماران باشد.*

واژگان كليدي: *مكمل روي ، ترميم شكستگي ، تشكيل كال استخواني ، استخوان هاي دراز*

مقدمه

استخوان يكي از بزرگترين ذخاير روي (Zn) بدن مي باشد و مشخص شده است كه در طول دوره كمبود روي ميزان روي استخوان كاهش مي يابد (۱). عنصر روي در عملكرد بسياري از آنزيم ها، مؤثر بوده و نيز براي سنتز كلاژن و

۱ . دانشجوي كارشناسي ارشد علوم تغذيه ، دانشكده بهداشت وتغذيه ، دانشگاه علوم پزشكي تبريز
۲ . استاديار ، گروه ارتوپدي ، دانشگاه علوم پزشكي تبريز
۳ . استاد ، دانشكده بهداشت و تغذيه ، دانشگاه علوم پزشكي تبريز
٤ . متخصص راديولوژی
۵ * . نويسنده مسؤول : استاديار ، دانشكده بهداشت و تغذيه ، دانشگاه علوم پزشكي تبريز . آدرس براي مكاتبه: تبريز ، دانشگاه علوم پزشكي تبريز ، دانشكده بهداشت و تغذيه. تلفن همراه : ۰۹۱٤۳۱۳۵۸٤۵

مينرالیزاسیون استخوان مخصوصاً در زمان ترميم شكستگي ضروري است (۲). روي به عنوان كوفاكتور آنزيم هاي كليدي مثل فسفاتازها، كلاژنازها جهت شكل گيري و بازسازي استخوان در نظر گرفته مي شود (۳و۴).

شكستگي استخوان به صورت تشخيص راديولوژيكي ايجاد ترک در يک اتصال تعريف مي شود (۵) و ممكن است در اثر بلند كردن اجسام سنگين، عدم تعادل در راه رفتن و يا تصادف اتفاق افتد (۶). بررسي ها در ايالات متحده نشان داده اند كه ۲۰% مرگ ها در طول سال ناشي از شكستگي ها مي باشد (۷) و شيوع شكستگي استخوان تا سال ۲۰۲۰ به طور چشم گيري افزايش مي يابد. نيمي از سالمنداني كه به علت شكستگي بستري مي شوند ديگر قادر به زندگي مستقل و يا بازگشت به خانه نمي باشند (۸).

برآورد شده است كه تقريبا نيمي از مردم جهان روي كافي از رژيم غذايشان دريافت نمي كنند (۹). ۸۱% كودكان ۱ تا ۳ ساله دريافت روي رژيمي پايين تر از مقادير توصيه شده غذايي دارند و ۸۲% زنان باردار نيز از كمبود روي رنج مي برند (۱۰). مطالعات نشان داده اند كه كمبود روي باعث كاهش رشد استخوان، كاهش تراكم استخواني و در نتيجه كاهش نيروي مورد نياز براي شكستن استخوان و احتمالاً كاهش سرعت ترميم استخوان در حيوانات مي شود (۴و۱۱). درصد بالاي تصادفات در ايران عامل اصلي شكستگي استخوان محسوب مي شود و متأسفانه تاكنون دارويي به منظور تسريع ترميم شكستگي استخوان شناسايي نشده است. با توجه به هزينه هاي بالاي درمان شكستگي و مشكلات فراواني كه براي فرد آسيب ديده ايجاد مي شود و با عنايت به اين مسأله كه دريافت روي از طريق رژيم غذايي در افراد به دليل عادات غذايي نامناسب و يا عدم دسترسي به غذاهاي غني از روي و غيره نمي تواند تأمين كننده روي مورد نياز بدن باشد و از طرفي كه تاكنون هيچ مطالعه انساني در زمينه بررسي تأثير مكمل ياري روي بر ترميم شكستگي استخوان انجام نگرفته است و مطالعات حيواني انجام گرفته در اين زمينه نيز محدود مي باشند و با توجه به نقش مهم روي بر عملكرد استخوان، مطالعه حاضر با هدف تعيين تأثير مكمل ياري روي بر ترميم شكستگي استخوان به صورت كارآزمايي باليني دوسوكور در زنان و مردان ۲۰ تا ۵۰ ساله دچار شكستگي تروماتيک استخوان انجام گرفت.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به روش كارآزمايي باليني تصادفي دوسوكور بر روي ۶۰ زن و مرد ۵۰-۲۰ ساله دچار شكستگي تروماتيک استخوان هاي دراز دست و پا، مراجعه كننده به بيمارستان شهداي تبريز انجام گرفت. انتخاب نمونه ها به روش تصادفي ساده در طول مدت۷ ماه انجام شد. تمام بيماران توسط متخصصين ارتوپدي معاينه شدند و در صورت داشتن سن ۵۰-۲۰ سال، ابتلا به شكستگي تروماتيک استخوان هاي دراز، عدم ابتلا به استئوپروز، استئوآرتريت، ديابت، كم خوني و اختلالات غدد اندوكرين، عدم مصرف دارو يا مكمل رژيمي وارد مطالعه شدند.

پس از اخذ رضايت نامه كتبي براي هر فرد پرسشنامه عمومي و پزشكي (شامل بررسي علت شكستگي، سابقه قبلي شكستگي، سابقه بيماري يا مصرف داروي خاص) و پرسشنامه يادآمد غذاي سه روزه (۲ روز معمول و ۱ روز تعطيل) توسط كارشناس ارشد تغذيه تكميل گرديد و سپس ميزان متوسط مصرف روزانه كالري، پروتئين، روي با استفاده از نرم افزار Nutrition 3 تعيين گرديد. به منظور بررسي وضعيت استخوان در محل شكسته شده از راديوگرافي استخوان استفاده شد. از طريق پرسش از افراد ميزان فعاليت روزانه آن ها مشخص و سپس در سه گروه فعاليت سبک (زنان خانه دار، مرداني كه به شغل هاي رانندگي و كارهاي اداري با حداقل فعاليت مشغول هستند)، فعاليت متوسط (قدم زدن روزانه يا پياده روي ۵/۵ كيلومتر در ساعت، كشاورزي و باغباني به صورت نيمه وقت و ورزش هاي سبک) و فعاليت شديد (كشاورزي، انجام ورزش هاي سنگين از

جملـه بـسكتبال و فوتبـال) تقـسيم بنـدي شـد. جهـت جمع آوري اطلاعـات آنتروپومتريـک، قـد و وزن افـراد مـورد مطالعـه بـا تـرازوي اهرمـي Seca بـا دقـت۰/۱ كيلـوگرم متصل به قد سنج مدرج با دقت۰/۱ سانتي متر اندازه گيـري شـد و نهايتـاً نمايـه تـوده بـدن بـر اسـاس فرمـول *"مجذور قد (متر مربع) / وزن(كيلوگرم) = نمايـه تـوده بـدن"* محاسبه شد. سپس بيمـاران بـه طـور تـصادفي بـه دو گـروه مداخله و كنترل تقسيم شدند. به افراد گروه مداخله به مدت ۶۰ روز، روزانه۱ عدد كپسول۲۲۰ ميلي گرمي سـولفات روي حاوي ۵۰ ميلي گرم روي عنصري و به گروه كنترل روزانـه ۱ عدد پلاسبو كه از نظر اندازه و رنگ مشابه كپـسول سـولفات روي بـود داده شـد. پـس از ۶۰ روز از بيمـاران مجـدداً راديوگرافي از استخوان شكسته شـده، اطلاعـات تغذيـه اي و آنتروپومتري جمع آوري گرديد. مصرف مكمل توسط بيماران در طول مدت مطالعه به طـور مـنظم پـي گيـري مـي شـد. بررسي راديـوگرافي اسـتخوان توسـط متخـصص راديولـوژي صورت گرفت و تشكيل كال استخواني به عنوان اولين علامت راديولوژيكي ترميم استخوان، معيار ترميم شكستگي در ايـن مطالعه در نظر گرفته شد.

تحليـل آمـاري داده هـا بـا اسـتفاده از نـرم افـزار آمـاري SPSS 11.5 انجام گرفت.كليه متغيرهاي كمي بـه صـورت ميانگين و خطاي استاندارد و متغيرهـاي كيفـي بـه صـورت تعداد و درصد بيان گرديد. براي نشان دادن معنـي دار بـودن تفاوت ميانگين ها با مقادير مرجـع از One Sample t-test، مقايـسه ميـانگين متغيرهـاي كمـي در دو گـروه از Independent t-test و جهت بررسي ارتباط بين متغيرهـا از ضريب همبستگي Pearson استفاده شد. جهت بررسي تأثير مكمل ياري از تست آمـاري Pair sample t-test اسـتفاده و سطح معني دار از نظر آماري P <۰/۰۵ تعريف گرديد.

يافته ها

ميانگين سني جامعه مورد مطالعه ۳۰/۶۴ سال (در محدوده ۲۰ تا۵۰ سال) بود. ۳۹ نفـر از بيمـاران (۶۵%) مـرد و ۲۱ نفر (۳۵%) زن بودند. در گروه مداخله به ترتيب۶۰% و۴۰% فعاليت سبک و متوسط بدني و در گروه شاهد ۵۶% ، ۳۵% و ۹% فعاليت سبک، متوسط و شديد بـدني داشـتند. ۵% ، ۱۵% ، ۶۵% و ۱۵% افراد گروه مداخله به ترتيب در گـروه بـا تحـصيلات دانـشگاهي، ديـپلم، زيـرديپلم و بـي سـواد قرار داشتند.

در گروه شاهد توزيـع ايـن متغيـر بـه ترتيـب در ۱۲%، ۱۲%، ۶۲% و ۱۴ ديده شد. در۲۰% افراد در گروه مداخله و ۱۸% گروه شاهد سابقه شكـستگي وجـود داشـت. بـين دو افراد در دو گروه مداخله و كنترل از لحـاظ جـنس، سـطح فعاليت بدني، تحصيلات و سابقه قبلـي شكـستگي تفـاوت معني داري مشاهده نشد.

۵۸% افراد به علت تصادف و ٤٢% به علت افتادن و به هم خـوردن تعـادل در هنگـام راه رفـتن دچـار شكـستگي استخوان شده بودند.

ميانگين وزن، قد و نمايه توده بدن در گروه مورد به ترتيب ۳/۱۱ ± ۶۵/۶۵ كيلـوگرم، ۲/۰۲ ± ۱۶۵/۷۶سـانتي متـر و ۱/۲۸ ± ۲۴/۰۷ كيلـوگرم بـه متـر مربـع و در گـروه شـاهد بـه ترتيـب ۲/۳۵ ± ۷۲/۵۱ كيلـوگرم، ۲/۱۳ ± ۱۷۰/۰۸ سـانتي متـر و ۰/۷۹± ۲۴/۹۶ كيلـوگرم بـه متـر مربـع، گزارش شد. بين دو گروه مداخله و شاهد ميانگين وزن، قد و نمايه توده بدن تفاوت معنـي داري بـا هـم نداشـتند. تفـاوت معني داري در شاخص هاي آنتروپومتريک در دو گروه، قبـل و بعد از مداخله نيز مشاهده نشد.

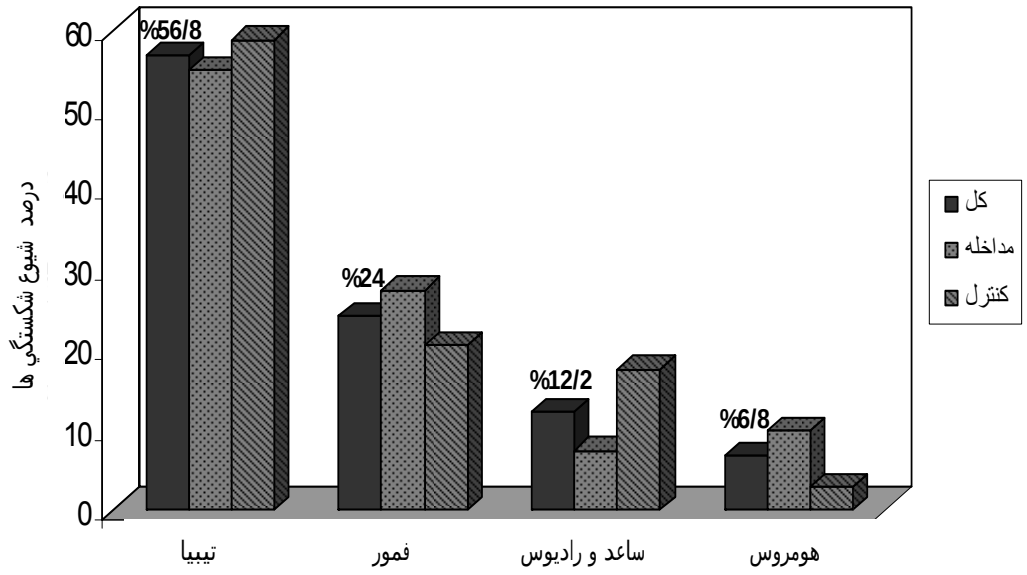
ميزان انرژي، پروتئين و روي دريافتي از رژيم غذايي در گروه هاي مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. ميـان دو گروه تفاوت معني داري از لحاظ دريافت روزانـه انـرژي، پروتئين و روي از رژيم غـذايي در شـروع مطالعـه مـشاهده نشد. پس از ۶۰ روز مكمـل يـاري نيـز تغييـر معنـي داري در ميزان دريافت اين مواد مغذي در هيچ يـک از گـروه هـا وجود نداشت.

جدول ۱- ميانگين دريافت انرژي ،پروتئين و روي و مس در دو گروه مداخله و كنترل ،قبل و بعد از مداخله

گروه		انرژي	پروتئين	روي
مورد	قبل مداخله	۲۴۰۱/۱۵±۱۵۰/ ۹۷	۷۲/۰۵ ± ۵/ ۶۵	۴/۶ ±۰/۳۲
	بعد مداخله	۲۴۰۱±۱۵۰/ ۹۳	۷۲/۲۳±۵/ ۶۴	۵/۸۳±۱/۸
	P- Value *	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۲۸
شاهد	قبل مداخله	۲۴۱۴/۵۶±۱۳۳/ ۷۳	۸۳/۸۴±۱۰/۳۱	۴/۹۳±۰/ ۳۶
	بعد مداخله	۲۴۱۳/۶۶±۱۳۳/۸۶	۸۴/۰۳± ۱۰/ ۳۰	۵/۰۲±۰/۳۶
	P- Value *	۰ /۳۶	۰ /۰۷	۰/۱۷

بيش ترين شيوع شكستگي استخوان دراز مربوط به استخوان تي بيا و كم ترين شيوع مربوط به استخوان هومروس بوده است و بين دو گروه از لحاظ نوع استخوان دراز شكسته شده تفاوت معني داري وجود نداشت (نمودار۱). بين ٤ گروه شكستگي استخوان هاي دراز از نظر متغيرهاي جنس، سابقه قبلي شكستگي، علت شكستگي و دريافت غذايي تفاوت معني داري ديده نشد.

پس از ٦٠ روز مكمل ياري با سولفات روي در گروه مورد و پلاسبو در گروه شاهد تشكيل كال استخواني به ترتيب در ۸۰% و ۵۰% گروه مداخله و شاهد ديده شد ($P <$ ۰/۰۳). بر اساس نتايج بررسي هاي آماري ارتباط معني داري بين تأثير مكمل ياري و روي بر روند ترميم شكستگي، جنس و هم چنين نوع استخوان دراز دچار شكستگي نداشت (جدول ۲).



نمودار ۱- درصد شيوع انواع شكستگي استخوان هاي دراز در جامعه مورد مطالعه

جدول۲- تشكيل كال استخوان با توجه به نوع شكستگي

نوع استخوان شكسته شده			تعداد	درصد
ساق و تي بيا	ترميم	بله	۱۹	۵۹/٤
		خير	۱۳	٤۰/٦
		كل	۳۲	۱۰۰
فمور و ران	ترميم	بله	۱۰	٦٤/۳
		خير	٦	۳۵/۷
		كل	۱٤	۱۰۰
ساعد- راديوس و اولنا	ترميم	بله	۵	۱۰۰
هومروس- بازو	ترميم	بله	۵	۸۰
		خير	۲	۲۰
		كل	۵	۱۰۰

بحث

پس از ٦۰ روز مداخله، درصد افرادي كه كال استخواني در آن ها مشاهده شده بود در گروه دريافت كننده كپسول سولفات روي به طور معني داري بيش تر از گروه شاهد بود. مطالعه حاضر نشان داد كه مكمل ياري با روي، ترميم شكستگي استخوان را تسريع مي بخشد و تشكيل كال استخواني سريع تر صورت مي پذيرد.

به استثناي مطالعه حاضر، مطالعه ديگري در مورد تأثير مكمل ياري با روي بر روند ترميم شكستگي استخوان بر روي انسان صورت نگرفته است و مطالعات حيواني انجام شده در اين زمينه نيز محدود مي باشند. تنها يک مطالعه كه توسط Igarashi و همكارانش (۱۲) انجام شد به بررسي مستقيم اثر مكمل ياري با روي بر روند ترميم شكستگي در موش هاي صحرايي پرداخته است.

Igarashi و همكارانش به تعدادي موش صحرايي براي مدتي رژيم غذايي ثابت و يكساني دادند سپس تحت شرايط بيهوشي استخوان هاي پاي موش ها را شكستند و طي مدت ۲۸ روز موش ها مورد مراقبت قرار گرفتند، موش ها به طور تصادفي به دو دسته تقسيم شدند به يک گروه به مدت ۲۸ روز مكمل روي داده شد. سپس موش ها كشته شده و روند ترميم شكستگي استخوان و تركيبات استخواني آن ها مورد ارزيابي قرار گرفت. نتايج مطالعه نشان داد كه مكمل روي تشكيل استخوان و سرعت كلسيفيكاسيون را در زمان ترميم شكستگي به طور قابل ملاحظه اي نسبت به گروه كنترل افزايش داده بود. هم چنين فعاليت آلكالين فسفاتاز سرم كه شاخص ساخت استخواني است و محتواي DNA در بافت استخوان افزايش يافته بود.

استخوان يكي از بزرگ ترين ذخاير روي بدن مي باشد و چندين آنزيم و هورمون وابسته به روي در متابوليسم استخوان مؤثر مي باشدكه از آن جمله مي توان كلاژنازها و فسفاتازها را نام برد (۱۳).

مطالعات حيواني نشان داده اند كه كمبود روي باعث كاهش رشد استخوان، كاهش حجم استخوان و كاهش نيروي مورد نياز براي شكسته شدن استخوان مي شود (۱۴).

Yamaquchi و همكارانش (۱۵) در مطالعه اي بر روي موش هاي صحرايي نشان دادند كه مصرف تركيب B-Cryptoxantin همراه سولفات روي به مدت ۷ روز باعث افزايش قابل ملاحظه محتواي كلسيم، آلكالين فسفاتاز و DNA در استخوان فمور موش ها در مقايسه با مصرف B-Cryptoxantin به تنهايي مي شود.

Gonzalez و همكارانش (١٦) نشان دادند كه درمان با روي به مدت ۵ هفته باعث افزايش معني دار سطح استئيد استخوان در موش ها مي شود. نتايج مطالعه Cen و همكارانش (۱۷) حاكي از افزايش تكثير و تمايز استئوبلاست ها در محيط كشت هاي حاوي ۲۵ و ۵۰ ميكرومول در ليتر روي نسبت به محيط كشت هاي فاقد روي بود هم چنين سنتز كلاژن، استئوكلسين و فعاليت آلكالين فسفاتاز استخوان هم در اين دو محيط كشت بيش تر بود.

Heather و همكارانش (۱۸) اثر كمبود روي را در تكامل استخوان در موش هاي در حال رشد مورد بررسي قرار دادند

و نشان دادند كه محدوديت روي اثر منفي بر تكامل استخوان دارد و موش هاي با دريافت پايين تر روي داراي چگالي توده استخواني كم تر از گروه ديگر بودند. هم چنين سطح روي و فسفر استخوان آن ها پايين تر از گروهي بود كه رژيم غني از روي داشتند.

ترميم شكستگي يک فرايند بيولوژيكي پيچيده است كه منجر به بازسازي مجدد بافت اسكلتي آسيب ديده مي شود به گونه اي كه استخوان به عملكرد و ساختمان نرمال خود باز گردد (۱۴).

امروزه مكانيسم هاي تنظيمي ترميم شكستگي استخوان و فاكتورهاي شيميايي كه باعث تحريک ترميم استخوان در زمان شكستگي مي شوند به طور كامل شناخته نشده اند (۱۲). مشخص شده است كه در زمان ترميم شكستگي محتواي كلسيم استخوان در ناحيه شكسته شده كاهش مي يابد، از طرفي مطالعات نشان داده اند كه ميزان روي استخوان در زمان ترميم شكستگي نيز كاهش مي يابد و ممكن است كه كاهش كلسيم استخوان در زمان ترميم در نتيجه كاهش روي استخوان باشد، زيرا بررسي ها نشان داده اند كه كمبود روي محتواي هورمون پاراتيروئيد و كلسيتونين را در جريان خون كاهش مي دهد و باعث كاهش كلسيم و نقص در مينرا ليزاسيون استخوان مي گردد (۱۹).

تجويز مكمل روي از طريق افزايش روي استخوان مي تواند كمبود كلسيم را بر طرف كرده و باعث افزايش محتواي كلسيم استخوان شود كه خود نقش مستقيم در مينرااليزاسيون استخوان دارد (۲۰). مكانيسم سلولي عملكرد روي بر ساخت استخواني عبارت است از تحريک پروليفراسيون و تمايز سلول هاي استئوبلاست (۲۱) و مهار تشكيل سلولهاي استئوكلاست (۲۲).

اين عنصر مي تواند سنتز پروتئين در سلول هاي استئوبلاست را تحريک كند (۲۳) و از اين طريق نقش مؤثري در حفظ توده استخوان و تحريک تشكيل استخوان و مهار بازجذب استخواني داشته باشد (۲۳). نقش روي در سنتز پروتئين در سلول هاي استئوبلاست از طريق فعال كردن آنزيم آمينو اسيل tRNA سنتتاز درسلول هاي استئوبلاست و بافت استخوان مي باشد. آمينو اسيل t-RNA سنتتاز يک آنزيم محدود كننده در سنتز پروتئين در فرآيند ترجمه مي باشد (۲۴). عنصر روي در سلول هاي استخواني باعث افزايش سنتز كلاژن به عنوان پروتئين اصلي ماتريكس استخوان مي شود (۲۵). هم چنين روي مي تواند اثرات آنابوليک فاكتور رشدي شبه انسولين ۱ (IGF-1) را بر سلول هاي استئوبلاست افزايش داده و از اين طريق نيز تشكيل ماتريكس سلولي را افزايش دهد (۲۶). بيان mRNA مربوط به IGF-1 به طور قابل ملاحظه اي در حضور روي افزايش مي يابد (۲۷).

Kitajima و همكارانش (۲۸) نيز نشان دادند كه مكمل روي باعث افزايش اثر استروژن بر استخوان مي شود. هورمون استروژن داراي اثرات آنابوليک بر استخوان است و در حضور استروژن جذب كلسيم توسط استخوان افزايش مي يابد (۲۸).

چگالي توده استخواني از طريق تجويز مكمل روي در زمان ترميم شكستگي افزايش مي يابد كه اين افزايش ممكن است در نتيجه افزايش تركيبات استخوان از جمله كلسيم، روي و پروتئين و غيره در نتيجه تجويز روي باشد. مكمل روي ممكن است اثرات فيزيولوژيک قابل ملاحظه اي در تكامل ترميم شكستگي استخوان داشته باشد (۱۲و۱۶).

در كل مطالعه حاضر به عنوان اولين مطالعه انساني انجام گرفته در اين زمينه نشان داد كه تجويز كپسول سولفات روي به مدت ۶۰ روز اثرات مثبتي بر ترميم شكستگي استخوان هاي دراز در افراد داشته است.

نتيجه گيري

از آن جايي كه تا كنون داروي مناسبي براي درمان شكستگي استخوان شناخته نشده است، تركيبات حاوي روي از جمله سولفات روي ممكن است به عنوان داروي مناسب براي ترميم سريع تر شكستگي استخوان و كاهش عوارض

ناشي از شكستگي، اثرات مفيدي داشته باشند.

تشكر و قدرداني

نويسندگان اين مقالـه از معاونت پژوهشي دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتی درماني تبريز به دليـل حمايـت مالي از اين طرح تحقيقاتی و هم چنين از رياست وكاركنان بيمارستان شهدا كه نهايت همكاري را در انجام اين مطالعه داشتند تشكر و قدرداني مي نمايند.

REFERENCES

1. Zhou Jr, Canae MM. Bone zinc is poorly released in young rats fed marginally zinc-restricted diet. J Nutr1995; 123: 1838-88.
2. Cashman K. Trace elements and bone metabolism.Bibl Nutr Dieta 1998;54:150-164.
3. Brandao J, Blois W. The essential role of zinc in growth. Nutr Res 1995; 15: 335-58.
4. Atik Os. Zinc and senile osteoporosis. J Am Geriatr Soc 1989; 31: 790-1.
5. Elmstahl S, Gullberg B, Janzon L, Johnell O, Elmstahl B. Increased incidence of fractures in middle-aged and elderly men with low intake of phosphorus and zinc. Osteoporos Int 1998; 8: 333-40.
6. Tucker KL. Dietary intake and bone status with aging. Curr Pharm Des 2003; 9(32): 2687-704.
۷. آدامز ج . اصول ارتوپدي آدامز ۲۰۰۱. ترجمه دكتر مريم اسدي، دكتر ماريا رئيسي. چاپ اول. تهران، انتشارات طبيب ،۱۳۸۱، صفحات ۲۱ تا ۲۵.
8. Cummings SR, Rubin SM. The future of hip fracture in the United States; nummber, cost and potential effects of post menapausal estrogen. Clin Orthopedics 1990; 252: 163-6.
9. Wuehler S, Peerson J. Estimation of the global prevalence of zinc deficiency using national food balance data. FASEB J 2000; A510: 4.
10. Saskia J, Osendarp E, Blak E. The need for maternal zinc supplementation in developing countries. J Nutr 2003; 133: 817-27.
11. Freudenheim J, Smith E. Relationships between usual nutrient intake and bone mineral content of women35-65 years of age. Am J Clin Nutr 1986; 44: 863-76.
12. Igarash A, Yamaguchi M. Stimulatory effect of zinc acexamate administration on fracture healing of the femoral-diaphyseal tissues in rats. Gen Pharmaco 1999; 32(4): 463-9.
13. Zhou J, Canar M, Erdman JW Jr. Bone zinc is poorly released in young growing rats fed marginally zinc restricted diet. J Nutr 1995; 123: 1383-8.
14. Barnes GL, Kostenuik PJ, Gerstenfeld LC. Growth factor regulation of fracture repair. J Bone Miner Res 1999; 14: 1805-15.
15. Yamaguchi M, Uchiyama S. Oral administration in combination with zinc enhances B-cryptoxantin-induced anabolic effects on bone components in the femoral tissues of rats in vivo. Biol Pharm 2006; 29: 371-4.

16. Gonzalez-Reimers E, Duran-castellon MC, Martin-Oliver R. Effect of zinc supplementation on ethanol-mediated bone alterations. Food Chem Tox 2005; 43: 1497-505.
17. Cen X, Wang R. Zinc promotes proliferation and differentiation and differentiation of osteoblast in rats in vitro .Zhong Yu Fang Yi Xue Zhi 1999; 33: 221-3.
18. Hosea HJ, Taylor CG, Wood T, Mollard R, Weiler HA. Zinc deficient rats have more limited bone recovery during repletion than diet restricted rats. Exp Biol Med 2004; 229: 303-11.
19. Zang YH, Cheng YY .Effects of zinc deficiency on bone mineralization and its mechanism in rats. Zhaong Fang Yi Xue Zh 2003; 37: 121-4.
20. Oner G, Bala R. Effect of zinc deficiency on serum somatomedin levels and skeletal growth in young rats. Endocrinology 1960; 144: 1860-3.
21. Hashizume M. Effect of B-alanyl-L-histidinato zinc on differentiation of osteoblastic MC3T3-E1 cell:increases in alkalin phosphatase activity and protein concentration. Mol Cell Biochem 1994; 131: 19-24.
22. Kishi S, Segawa Y. Inhibitory effect of zinc compounds on osteoclast-like cell formation in mouse marrow cultures. Biochem Pharmac 1995; 45: 1225-30.
23. Yamaguchi M, Ehara Y. Zinc decrease and bone metabolism in the femoral-metaphyseal tissues of rats with skeletal unloading. Caicif Tissue Int 1999; 57: 218-23.
24. Uchiyama S, Kaori I. Synergistic effect of B-cryptoxantin and zinc sulfate on the bone component in rat femoral tissues in vitro: the unique anabolic effect with zinc. Biol Pharm Bul 2005; 28: 2142-5.
25. Oishi H, Suketa Y. Stimulatory effect of zinc on bone formation in tissue culture. Biochem Pharmacol 1987; 36: 4007-12.
26. Matsui T. Zinc modulation of insulin-like growth factor effect in osteoblastic cell. Peptides 1998; 6: 1063-8.
27. Zhong M, Hiroyuki M. Stimulatory effect of Zinc on insulin-like growth factor-1 and transforming growth factor-B1 production with bone growth of newborn rats. Int J Molecul Med 2001; 8: 623-8.
28. Kitajima T, Yamaguchi M. Effect of estrogen on bone metabolism in tissue culture: Enhancement of the steroid effect by zinc. Res Exp Med 1995; 191: 145-54.