

## *Comparing the Levels of Vitamin D in HIV Infected Patients and Non-infected Individuals*

Farid Yousefi<sup>1</sup>,  
Fatemeh Moradpour<sup>2</sup>,  
Fatemeh Roozbeh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Health Research Institute, Infectious and Tropical Diseases Research Center, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

<sup>2</sup> Faculty of Medicine, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

(Received March 19, 2013 ; Accepted May 17, 2014)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Many researches have pointed a key role for vitamin D in the body's immune system. Low level of vitamin D is associated with progression to AIDS. In this study, the serum level of vitamin D in HIV infected patients was studied and compared with a control group.

**Material and methods:** In this cross-sectional study the levels of vitamin D were evaluated in 35 HIV infected patients whose disease was diagnosed by ELISA test and confirmed with western blot test. The control group consisted of 35 healthy individuals who were matched for age, sex, nutrition and their exposure to sun light (according their jobs). In both group the serum vitamin D level was measured using ELISA test. The level of vitamin D was evaluated in the HIV infected group according to their age, sex, BMI, and CD4 level.

**Results:** The serum level of vitamin D was significantly lower in HIV infected patients than that of the control group. We observed no association between the serum level of vitamin D and the patients' sex, age, BMI, CD4 and consumption of antiretroviral drugs.

**Conclusion:** According to the low levels of vitamin D in HIV infected patients, administration of vitamin D supplement sounds reasonable. However, further studies are recommended to evaluate the effect of vitamin D treatment among such patients.

**Keywords:** HIV, vitamin D, immune system

## بررسی سطح سرمی ویتامین D در بیماران آلوده به ویروس نقص ایمنی انسانی در مقایسه با افراد غیر مبتلا

فرید یوسفی<sup>۱</sup>

فاطمه مرادپور<sup>۲</sup>

فاطمه روزبه<sup>۲</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** مطالعات مطرح کننده نقش مهم ویتامین D در تنظیم سیستم ایمنی می باشد. سطوح پایین ویتامین D در ارتباط با پیشرفت سریع تر به سمت مرحله سوم بیماری ایدز است. این مطالعه با هدف تعیین سطح سرمی ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV در جنوب غرب ایران و مقایسه آن با گروه کنترل انجام شده است.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه مقطعی ۳۵ بیمار که HIV آنها با دو بار آزمایش الیزا و بعد از آن با آزمایش وسترن بلات اثبات شده بود و ۳۵ فرد سالم که از نظر سن، جنس، تغذیه و شغل مشابه با گروه بیماران بودند انتخاب شدند. سطح سرمی ویتامین D آنها با روش الیزا اندازه گیری و مقایسه شدند. در گروه بیماران سطح سرمی ویتامین D بر اساس سن، جنس، BMI، CD4 بررسی شد.

**یافته ها:** سطح سرمی ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV در مقایسه با افراد کنترل به طور معنی داری پایین تر بود. سطح ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV با سن، جنس، BMI، CD4 و مصرف داروهای ضد رترو ویروسی ارتباطی نداشت. **استنتاج:** با توجه به کمبود ویتامین D در افراد مبتلا به HIV در مقایسه با افراد سالم تجویز مکمل های ویتامین D در این بیماران عاقلانه است که این موضوع نیازمند انجام مطالعاتی با تجویز ویتامین D و بررسی تاثیر این ویتامین در این بیماران می باشد.

**واژه های کلیدی:** HIV، ویتامین D، سیستم ایمنی

### مقدمه

ویتامین بر روی سیستم ایمنی از طریق تأثیر بر روی آنتی بیوتیک های آندوژن بنام AMP (Antimicrobial peptides) و پرولپراسیون سلول های T می باشد (۴). در بیماری HIV تخریب سلول های T توسط ویروس HIV رخ می دهد که ویتامین D با کمک به تولید سلول های ایمنی و کمک به عملکرد آنها باعث افزایش ایمنی ذاتی

ویتامین D یک ویتامین محلول در چربی بوده که نقش اساسی در تکثیر، تمایز سلول های ایمنی و تنظیم پاسخ های ایمنی دارد (۲،۱). مطالعات آزمایشگاهی مطرح کننده نقش مهم این ویتامین در تنظیم سیستم ایمنی و افزایش T cell ها می باشد. عملکرد ویتامین D به عنوان یک تنظیم کننده سیستم ایمنی مطرح شده است (۳). اثر

E-mail: fatemehroozbeh@gmail.com

**مؤلف مسئول:** فاطمه روزبه - اهواز: دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور

۱. استادیار، پژوهشگر تحقیقات سلامت، مرکز تحقیقات بیماری های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

۲. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۱/۲۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۲/۲۷

بدن می شود (۵). ویتامین D جهت فعال شدن در بدن نیاز به هیدروکسیلاسیون دارد که این اتفاق در کبد رخ می دهد و ویتامین D تبدیل به فرم ۲۵ هیدروکسی ویتامین D می شود که به عنوان کلسی دیول شناخته می شود. در مرحله بعد این فرم در کلیه به صورت فیزیولوژیک تبدیل به ۱،۲۵ هیدروکسی ویتامین D می شود که کلسی تریول نامیده می شود که فرم فعال ویتامین D است. کمبود ویتامین D در زمانی رخ می دهد که مصرف آن کاهش یابد و یا این که در جذب آن از دستگاه گوارش اختلالی به وجود آید. زمانی که میزان نیاز بدن افزایش یابد و یا این که میزان دفع ویتامین D از کلیه تشدید شود و نیز زمانی که میزان تماس با نور آفتاب کم شود و یا اینکه کلیه نتواند فرم فعال ویتامین D را ایجاد کند (۶). عللی که باعث کمبود ویتامین D در افراد غیر مبتلا میگردد در مورد بیماران مبتلا به HIV نیز صدق می کند. علاوه بر آن بیماران مبتلا به HIV دچار نقص در هیدروکسیلاسیون در کلیه می باشند که قادر به تبدیل ۲۵-هیدروکسی ویتامین D به فرم فعال آن نمی باشند. دیده شده است که مصرف داروهای ضد رترو ویروسی باعث افزایش متابولیسم و کاهش سطح ویتامین D می شود (۷).

مطالعات انجام شده حاکی از پایین بودن سطح ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV بوده است (۱۴-۱۲). لذا با توجه به تاثیر فاکتورهای ژنتیکی و محیطی بر روی سطح ویتامین D این مطالعه با هدف تعیین سطح سرمی ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV در جنوب غرب ایران و نقایسه آن با گروه کنترل انجام شده است تا در صورت کمبود آن، بتوانیم با بررسی های بیشتر تعیین راه کارهای مورد نیاز از جمله اضافه کردن مکمل ها به درمان این بیماران قدمی در جهت بهبود وضعیت زندگی این افراد و کاهش سرعت پیشرفت بیماری آنان و عوارض ناشی از آن برداریم.

## مواد و روش ها

این مطالعه به صورت cross-sectional در سال ۱۳۹۰ در شهر اهواز با مجوز کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد و کلیه افراد فرم رضایت نامه کتبی را امضا نمودند. معیارهای ورود به مطالعه، افراد مبتلا به HIV که ابتلای آنان با انجام دو بار تست اسکرینینگ الیزا و بعد از آن با تست وسترن بلات اثبات شده بود. افراد مورد مطالعه سن بالاتر از ۱۸ سال داشتند و مبتلا به هیچ گونه بیماری دیگری که به روی سطح ویتامین D تأثیر گذار باشد، نبودند. معیارهای خروج از مطالعه وجود بیماری های هم زمان دیگر از جمله: نارسایی پانکراس، بیماری شدید کبدی، سندرم نفروتیک، مصرف اخیر کاربامازپین، فنی توین،

عوارض کمبود ویتامین D در افراد غیر مبتلا و افراد مبتلا به HIV تفاوت چندانی ندارند. کمبود ویتامین D باعث افزایش turnover استخوانی و کاهش مینرالیزاسیون استخوان ها می شود. هم چنین به روی سیستم ایمنی و عملکرد سلول های T و ماکروفاژها و مونوسیت ها تاثیر می گذارد و همراه با افزایش احتمال ابتلا به اسهال، عفونت های دستگاه تنفسی و سل می باشد. کمبود ویتامین D باعث ضعف، درد و استئوآرتریت می شود و نیز همراه با افزایش احتمال کانسر کولون، مقاومت به انسولین و سطوح بالاتر هموگلوبین A1C نیز افزایش احتمال بیماری های قلبی، عروقی می باشد. احتمال ابتلا به بیماری های خودایمنی نیز در این افراد افزایش می یابد (۵). در بیماران مبتلا به HIV تأثیر کمبود ویتامین D با افزایش احتمال IRIS (immune reconstitution)

فئوباربيتال و بدخيمي ها بود. افراد شاهد، شامل افراد سالمى بودند كه مبتلا به هيچ گونه بيمارى نبودند، از نظر سن و جنس كاملا با گروه بيمار مطابق بوده و از لحاظ محل زندگى، تغذيه و تماس با نور آفتاب (بر اساس شغل آن ها) مشابه با گروه مورد بودند. در انتخاب گروه كنترل از افراد خانواده و دوستان اين بيماران كه از نظر سن و جنس و شرايط زندگى تقريبا مشابه با يكديگر بودند و سطح اقتصادى- اجتماعى و تغذيه مشابهى داشتند، انتخاب شدند. مشاغل اين افراد نيز در نظر گرفته شد كه تا حد امكان از نظر تعداد ساعاتى كه در معرض نور آفتاب بودند با گروه بيمار مشابه باشند. تعداد نمونه بر اساس مطالعه مشابه و با در نظر گرفتن شيوع ۸۶ درصد هيپوويتامينوز D در گروه مورد (آلوده به HIV) و ۵۷ درصد در گروه شاهد (غيرمبتلا) و با در نظر گرفتن توان ۸۰ درصد و  $a=0/05$  و با استفاده از فرمول مربوطه ۳۵ نفر در هر گروه و ۷۰ نفر در كل تعيين شد. ابتدا بيماران مبتلا به HIV از بيماران مراجعه كننده به مركز بهداشت غرب و شرق اهواز و مركز مشاوره بيماريهاى رفتارى (۳۱ نفر) و نيز از زندانيان مبتلا به HIV (۴ نفر) بر اساس معيارهاى ورودى به مطالعه انتخاب شدند كه از ۳۵ بيمار مورد بررسى ۸ نفر در مرحله ايدز بودند. قد و وزن اين بيماران توسط يك نمونه گير ثابت و با يك وزنه و قدسنج اندازه گيرى شد و در پرسشنامه ثبت گرديد. BMI (kg/m) آن ها بر اساس قد و وزن آن ها محاسبه شد. داروهاى مصرفى بيمار بر اساس پرسش از خود بيمار و نيز بر اساس اطلاعات ثبت شده در پرونده بهداشتى آنان در مراكز بهداشت و زندان ها بررسى و ثبت شد. نمونه خون بيماران و گروه كنترل گرفته و سانترفوژ شد و سرم آنها به آزمايشگاه بيمارستان شفا فرستاده شد. اين نمونه ها از طريق آزمايش اليزا از نظر سطح ويتامين D با استفاده از كيت DSI محصول كشور آلمان مورد بررسى قرار گرفتند و نتايج در پرسشنامه ثبت گرديد.

آخرين CD4 اين بيماران كه در طى ارزيابى دوره اى آن ها در هر ۳ ماه اندازه گيرى ميشد ثبت

گرديد. CD4 اين بيماران با روش فلوسيتومتري و در آزمايشگاه فرانس اندازه گيرى شده بود. سطح هموگلوبين همه بيماران همزمان با اندازه گيرى سطح CD4 آن ها و در آزمايشگاه فرانس اندازه گيرى شده بود كه سطح هموگلوبين آنها نيز در پرسشنامه ثبت شد. ضمناً انجام نمونه گيرى هاى مربوط به اندازه گيرى سطح ويتامين D در طى يك ماه انجام شد كه از تاثير فصل به روى سطح ويتامين D جلوگيرى شود. سطح ويتامين D (نانوگرم در ميلي ليتر) به صورت كمبود خفيف به صورت سطوح بين ۲۰-۲۹ ng/ml و كمبود شديد به صورت سطوح بين ۱۹-۱۰ ng/ml و كمبود شديد به صورت سطوح كم تر از ۱۰ ng/ml در نظر گرفته شد هم چنين آنمى به صورت هموگلوبين كم تر از ۱۴ gr/ml در نظر گرفته شد. تحليل داده ها با برنامه آمارى SPSS ويرايش ۱۹ انجام شد. براى بررسى ارتباط بين متغيرهاى كمى از t مستقل و آناليز واريانس يك طرفه استفاده شده است.

## يافته ها

مطالعه حاضر بروى ۳۵ بيمار مبتلا به HIV و ۳۵ فرد سالم به عنوان گروه كنترل انجام شده است. همه شركت كنندگان در مطالعه مرد بودند. متوسط سن افراد مبتلا به HIV، ۲/۶۳ سال بوده است. متوسط تعداد CD4 بيماران مبتلا به HIV، ۵۹۱ سلول و ميانه آن ۳۸۰ سلول بوده است. ۸ نفر (۲۲/۹ درصد) از بيماران مبتلا به HIV در مرحله ايدز بودند. ۱۰۰ درصد اين بيماران آنميك بودند و  $HB < 14$  داشتند. ۹ نفر (۲۵/۷ درصد) از بيماران درمان آنتى رترو وىروسى دريافت مى كردند (جدول شماره ۱). از كل بيماران مبتلا به HIV، ۲۳ نفر (۶۵/۷ درصد) دچار كمبود ويتامين D بودند در حالى كه تنها يك نفر از گروه كنترل (۲/۸ درصد) كمبود ويتامين D داشت ( $p < 0/008$ ) (نمودار شماره ۱) از ۲۳ بيمار داراى كمبود ويتامين ۱۰ نفر كمبود خفيف، ۱۲ كمبود متوسط و ۱ نفر كمبود شديد داشتند و انفر گروه كنترل نيز كمبود متوسط داشت. متوسط سطح سرمى ويتامين D در افراد

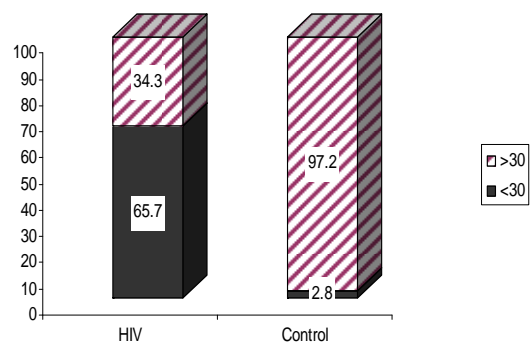
جدول شماره ۱: خصوصیات بیماران مبتلا به HIV شرکت کننده در مطالعه

تعداد (درصد)	سن (سال)	TCD4+ (تعداد/میکرومتر)	BMI (کیلوگرم/متر مربع)	دارو
۱۵ (۴۲/۹)	۱۸-۳۰	> ۳۰	< ۱۹	مصرف داروی HAART
۲۰ (۵۷/۱)	> ۳۰	۲۰۰-۳۵۰	۱۹-۲۵	مصرف داروی HAART
۸ (۲۲/۹)	> ۳۵	> ۲۵	> ۲۵	عدم مصرف داروی HAART
۶ (۱۷/۱)				
۲۱ (۶۰)				
۴ (۱۱/۴)				
۱۹ (۵۴/۲)				
۱۲ (۳۴/۳)				
۹ (۲۵/۷)				
۲۶ (۷۴/۳)				

## بحث

در مطالعه حاضر کمبود ویتامین D در افراد مبتلا به عفونت HIV دیده شد که در مقایسه با افراد سالم که از نظر شرایط زندگی، شغل، نور آفتاب و تغذیه مشابه با آنان بودند تفاوت چشمگیری داشت. کمبود ویتامین D در بین افراد مبتلا به عفونت HIV شایع می باشد، در مطالعات مختلفی که در این زمینه صورت گرفته است کمبود ویتامین D و پایین تر بودن سطح ویتامین D نسبت به سطوح طبیعی نشان داده شده است این مطالعات شامل مطالعه Von den Bout در سال ۲۰۰۶ در هلند (۳)، مطالعه David Rubin در سال ۲۰۰۹ در نیویورک (۱۵)، مطالعه Christine در بین سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ در امریکا (۱۲)، مطالعه Stein در سال ۲۰۱۰ در نیویورک می باشد (۱۴). در مطالعه ما ارتباطی بین سن، BMI و کمبود ویتامین D در بین بیماران مبتلا به HIV به دست نیامد. این یافته منطبق بر نتیجه ای که Christine (۱۲) در مطالعه کوهورتی که در طی سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ انجام داد، می باشد. در این مطالعه که به ۶۷۲ بیمار مبتلا به HIV انجام شده بود ارتباطی بین سطح ویتامین D و سن و BMI یافت نشد. نتیجه دیگری که در مطالعه ما به دست آمد عدم ارتباط بین کمبود ویتامین D و مصرف داروهای ضد تروویروسی بود. پیش از این در مطالعه کوهورت انجام شده توسط Christine (۱۲) ارتباط بین مصرف داروهای آنتی تروویروسی و کمبود ویتامین D به دست آمده بود. در case study انجام شده توسط

مبتلا به HIV، ۲۵/۷۸ ng/ml و در گروه کنترل 41.4 ng/ml بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ( $p < 0/008$ ). در افراد مبتلا به HIV در سنین زیر ۳۰ سال متوسط سطح سرمی ویتامین D، 25.445 ng/ml و در سنین بالای ۳۰ سال 25.885 ng/ml بود، که اختلاف معنی داری بین آنها وجود نداشت ( $p = 0/134$ ). سطح سرمی ویتامین D در بیماران مبتلا به HIV که  $CD4 < 200 \text{ cell}/\mu\text{L}$  داشتند ۲۲/۶ ng/ml بود، در بیماران با  $CD4 \text{ cell}/\mu\text{L}$  بین ۲۰۰ تا ۳۵۰ این سطح 20.32 ng/ml و در  $CD4$  های بالاتر از ۳۵۰  $\text{cell}/\mu\text{L}$  این سطح معادل ۲۶/۸۸ ng/ml بود که در بین این گروه ها نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p = 0/873$ ) بر اساس BMI، سطح متوسط ویتامین D در افراد مبتلا به HIV که BMI زیر  $19 \text{ kg}/\text{m}^2$  داشتند ۲۵/۷۸ ng/ml بود. در بیمارانی که BMI آنها بین  $19 \text{ kg}/\text{m}^2$  تا  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  بود متوسط سرمی ویتامین D، ۲۴/۰۶ ng/ml و در بیمارانی که BMI بالاتر از  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  داشتند این سطح 28.5 ng/ml بود. در این سطوح نیز اختلاف معنی داری وجود نداشت ( $p = 0/561$ ) در گروهی از بیماران مبتلا به HIV که داروی آنتی رتروویرال دریافت می کردند سطح سرمی ویتامین D، ۲۶/۵۴ ng/ml بود و در گروهی از این بیماران که این درمان را دریافت نمی کردند این سطح ۲۳/۵۸ ng/ml بود. در این دو دسته نیز سطوح سرمی ویتامین D تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ( $p = 0/610$ ).



نمودار شماره ۱: مقایسه سطوح ویتامین D (کم تر از ۳۰ و بیش تر یا مساوی ۳۰) در افراد مبتلا به HIV و گروه کنترل

نسبت داد، چرا که در گروه  $CD4 < 200 \text{ cell}/\mu\text{L}$  تعداد نمونه ها بسیار کم بود. از محدودیت های مطالعه حاضر این بود که امکان بررسی ارتباط بین جنس و سطح ویتامین D در این مطالعه نبود به این دلیل که همه بیماران مورد بررسی مرد بودند از طرفی دیگر تعدادی از بیماران ما ساکن زندان بودند که می تواند بر روی وضعیت غذایی و سطح ویتامین تاثیر گذار باشد. علاوه بر این، این مطالعه به صورت cross sectional انجام شده است بنابراین ارتباطات به صورت واقعی قابل ارزیابی نبوده است که بررسی این ارتباطات نیاز به یک مطالعه کوهورت طولانی مدت دارد که مواردی همانند سطح ویتامین D در زمان ابتلا به HIV و تغییرات آن در طول مدت بیماری مورد ارزیابی قرار گیرد. در نهایت می توان پیشنهاد داد با توجه به کمبود ویتامین D در افراد مبتلا به HIV در مقایسه با افراد سالم تجویز مکمل های ویتامین D در این بیماران عاقلانه به نظر می رسد که این موضوع نیازمند انجام مطالعاتی با تجویز ویتامین D در این بیماران و بررسی تأثیر این ویتامین در این بیماران می باشد.

Herzmann (۱۶) در برلین نیز ذکر شده بود که مصرف داروهای ضد رتروویروسی به ویژه افاویرنز باسطوح پایین تری از ویتامین D همراه است. مورد مطالعه دیگری نیز توسط Lattuada (۱۷) در ایتالیا در این زمینه انجام شده است که در آن مطالعه همانند مطالعه ما ارتباطی بین مصرف داروهای آنتی رتروویروسی به ویژه نویراپین با کمبود ویتامین D یافت نشده است. علت پیدا نکردن این ارتباط را در مطالعه ما می توان به این دلیل دانست که تعداد افرادی که تحت درمان با داروهای آنتی رتروویروسی بودند بسیار کم بود. با این وجود عدم تطابق مطالعات انجام شده تاکنون نشانگر نیاز به انجام مطالعات وسیعتری در این زمینه می باشد. همچنین در مطالعه ما ارتباطی بین سطح سرمی ویتامین D و سطح سلول های  $CD4$  به دست نیامد که این یافته نیز با نتایج مطالعه Oluwatoyin Adeyemi (۱۸) در شیکاگو متفاوت است. وی نشان داده بود که در خانم های مبتلا به HIV هر چه سطح ویتامین D پایین تر باشد سطح  $CD4$  آن ها نیز پایین تر است. علت تفاوت در نتیجه ها را نیز می توان به تعداد کم بیماران مورد مطالعه

## References

1. Holick MF. Vitamin D Deficiency .N Engl Med.2007;357:266-281
2. Prosser DE, Jones G. Enzymes involved in activation and inactivation of vitamin D. Trend Biochem Sci.2004;29:664-673
3. Bout V ,et al. Vitamin D Deficiency among HIV type 1 Infected Individuals in the Netherland :Effect of RetroViral therapy . AIDS Research and Human Retro Viruses 2008;24:1375-82
4. Djukic M, Onken ML, Schütze S, Redlich S, Götz A, Hanisch UK, et al. Vitamin D deficiency reduces the immune response, the phagocytosis rate and intracellular killing rate of microglial cells. Infect Immun. PMID: 24686054
5. Rodriguez M, Daniels B, et al .AIDS Research and Human Retro Viruses. 2009; volume 25.number 1.
6. Institute of Medicine ,Food and Nutrition Board Reference Intakes for Calcium and Vitamin D Washington DC: Nutritional Academy Press,2010.
7. Cannell J. Diagnosis and Treatment of Vitamin D Deficiency .Expert Opinion on Pharmacology ;Jan .2008;vol 9,no 1:107-118
8. Conese-Botella A, Mathieu C, et al. Is Vitamin D deficiency involved in immune

- reconstitution inflammatory syndrome?. *Aids Research and Therapy*. 2009;6:4
9. Villamor E. A potential role for vitamin D on HIV infection. *Nutr Rev*. 2006;64:226-233
  10. Michelle s, Gregory D, et al. Vitamin D deficiency persistent proteinuria among HIV infected and uninfected injection drug user
  11. Childs K, et al. Effect of vitamin D deficiency and combination antiretroviral therapy on bone in HIV positive patients. *AIDS*, 2012;26:253-62
  12. christine N. Dao, Patal P. Low vitamin D among HIV infected adults :Prevalence and risk factors for low vitamin D level in cohort of infected adults and comparison to prevalence among adults in US general population. *CID* 2011;52:396-405
  13. Wasserman P, Rabin Ds. Highly prevalent vitamin D deficiency and insufficiency in an urban of HIV infected men under care. *AIDS Patients Care STDS*. 2010;24(4):223-7-
  14. Stein M, Yin M.T. Vitamin D deficiency in HIV infected post menopausal Hispanic and African-American women. *steoporos Int*. 2011;22(2):477-487
  15. Evans D. High Prevalence of Vitamin D Deficiency in HIV-Positive Men. *POZ magazine*. 29 July. 2009
  16. Herzmann C, Arasteh K. Efavirenz-induced osteomalacia. *AIDS* 2009;23:274-5.
  17. Lattuada E, Lanzafame M, Zoppini G, Concia E, Vento S. No influence of nevirapine on vitamin D deficiency in HIV-infected patients. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2009; 25:849-50
  18. [www/AIDSMED/Low vitamin D Level Are Common in Both HIV Positive And HIV negative Women/April 14,2011](http://www/AIDSMED/Low%20vitamin%20D%20Level%20Are%20Common%20in%20Both%20HIV%20Positive%20And%20HIV%20negative%20Women/April%2014%202011)