

Relationship Between Serum 25-Hydroxy-Vitamin D Levels and Psoriasis: A Case-Control Study

Mohammad-Shafi Mojadadi¹, Maryam Amirpour², Mohammad Sahebkar^{3*},
Maryam Karrabi⁴, Saeideh Sadat Shobeiri^{5*}

1. Associate Professor, Department of Immunology, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.
2. MD student, Student Research committee, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.
3. PhD student, School of Nursing, Faculty of Health Sciences, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada.
4. Dermatologist, Department of Dermatology, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.
5. PhD of Immunology, Cellular and Molecular Research Center, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Received: 2023/12/24

Accepted: 2024/01/22

Abstract

Introduction: Psoriasis is a common skin disease that presents with papulosquamous lesions (scaly papules and plaques) and can have psychological and physical consequences. Due to the anti-inflammatory role of vitamin D, studies have been conducted on the relationship between serum levels of this vitamin and psoriasis. In recent years, conflicting results have been obtained, all of which emphasize the importance of investigating this issue. This study aimed to investigate the relationship between serum 25-hydroxy-vitamin D levels and psoriasis.

Materials and Methods: We conducted a case-control study with psoriasis patients from Vasei Hospital's dermatology clinic and healthy people from Sabzevar Blood Transfusion Center in Iran. Patients with chronic psoriasis (more than 6 months) aged 18 to 65 years were included in the study regardless of the type of psoriasis. This study had a sample size of 177 people (88 cases, and 89 controls). The data collection methods were a questionnaire and blood samples. In both groups, the amount of 25-hydroxy-vitamin D was measured by ELISA method.

Results: This study recruited 177 individuals: 78 (44.10%) males and 99 (55.90%) females. The mean age in the case group was 36.95 ± 13.30 and in the control group, it was 21.34 ± 12.60 years. The mean vitamin D levels had no significant difference between the case (19.68 ± 13.60) and the control groups (21.34 ± 12.60) ($P > 0.05$).

Conclusion: The findings of this study showed that there was no significant difference in vitamin D levels between the case group and the control group, which did not support the hypothesis that vitamin D deficiency is associated with psoriasis.

***Corresponding Author:** Mohammad Sahebkar

Address: School of Nursing, Faculty of Health Sciences, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada

E-mail: mohammad.sahebkar66@yahoo.com

***Corresponding Author:** Saeideh Sadat Shobeiri

Address: Cellular and Molecular Research Center, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Tel: +98-5144018100
E-mail: saeideshobeiri@gmail.com

Keywords Dermatology, 25-hydroxy vitamin D, Inflammation; Psoriasis; Vitamin D

How to cite this article: Mojadadi M.S, Amirpour M, Sahebkar M, Karrabi M, Shobeiri S.S. Relationship Between Serum 25-Hydroxy-Vitamin D Levels and Psoriasis: A Case-Control Study, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2024; 31(2):209-219.

Introduction

Psoriasis is a chronic, non-infectious inflammatory skin disease, mediated by the immune system. The psoriasis prevalence is estimated to be about 1-4% in developed countries. Based on size and distribution, psoriasis lesions are allocated into Guttate, plaque, inverted, erythrodermic, and pustular types. The PASI is a widely used instrument in psoriasis trials that assesses and grades the severity of psoriatic lesions and the patient's response to treatment. It produces a numeric score ranging from 0 to 72. It produces a numeric score ranging from 0 to 72. Psoriasis does not have a definitive treatment, but topical treatments, and systemic, biological, complementary, and alternative medicines are part of psoriasis control methods.

In the skin, vitamin D is responsible for actions such as the proliferation of keratocytes, their differentiation, and apoptosis, and is known as an immune regulating hormone. Vitamin D exerts its anti-inflammatory activities by inhibiting several factors, including nuclear factor-kappa light chain enhancer of activated B lymphocytes (NF- κ B), mitogen-activated protein kinases (MAPKs), IL-1b, IL-6, IL-8, IL-12p40, IL-23, interferon, tumor necrosis factor (TNF), induction of IL-10 anti-inflammatory cytokine, and effect on T-helper-1 lymphocytes (Th1/Th17). The results of previous findings regarding the relationship between vitamin D serum levels and psoriasis have shown conflicting evidence. So some studies have shown the existence of a relationship between low serum levels of vitamin D and psoriasis, while others have not reported the relationship between the two. Moreover, due to the genetic variations in different regions of the world, which cause differences in the prevalence of psoriasis in different places, as well as the high prevalence of vitamin D deficiency in Iran, the present research aimed to compare the serum level of 25-hydroxyvitamin D in patients with psoriasis and healthy individuals.

Methodology

The present research was conducted as a case-control study to compare the serum levels of 25-hydroxyvitamin D in patients with psoriasis and healthy individuals. The study population included patients with psoriasis who visited the skin clinic of Vasei Hospital and healthy volunteers who donated blood at the blood transfusion center of Sabzevar city. A total of 177 participants were included in the

study (88 cases and 89 controls matched based on age and sex). The Research Ethics Committee of Sabzevar University of Medical Sciences approved this research [Approval ID: IR.MEDSAB.REC.1398.029].

The study included patients with chronic psoriasis (lasting more than 6 months) of any type, who were aged between 18 and 65 years. Psoriasis was diagnosed clinically and histologically. Clinical diagnosis was performed by a dermatologist using the PASI score, who had received the necessary training before conducting the study. The data collection methods were a questionnaire and blood samples. A 5-mL blood sample was collected from the brachial vein, and serum vitamin D was measured by enzyme-linked immune-sorbent assay (Pishtazteb, Iran), within 24 hours after sampling.

Quantitative variables were described using mean \pm standard deviation (SD), and qualitative variables were reported using frequency (percentage). The t-test was used to compare the mean values of quantitative variables between the two study groups. Linear regression analysis was used to adjust for confounding variables and compare vitamin D levels between the case and control groups. The data analysis was done using SPSS version 25 software and $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

The study analyzed the data of 177 participants, of whom 88 (49.7%) were in the case group and 89 (50.3%) were in the control group. The gender distribution was as follows: 78 (44.1%) were male and 99 (55.9%) were female. In the case group, 40 (45.5%) were male and 48 (54.5%) were female. In the control group, 38 (42.7%) were male and 51 (57.3%) were female.

The average score of PASI, the duration of diagnosis, and the duration of treatment of patients with psoriasis are shown in Table 1. According to the results of this table, the average PASI score was 13.00 ± 11.13 , the average duration of diagnosis was 94.13 ± 67.59 months, and the average duration of treatment was 15.69 ± 24.40 months.

The mean age of the 177 participants was 36.08 ± 12.60 years, with no significant difference between the case group (36.95 ± 13.30 years) and the control group (35.22 ± 11.88 years) ($p = 0.363$). The mean vitamin D level was 19.68 ± 13.60 ng/mL in the case group and 21.34 ± 12.60 ng/mL in the

control group, with no significant difference between the two groups ($P>0.05$).

Discussion

This study was conducted to investigate the serum level of 25-hydroxyvitamin D in patients with psoriasis and healthy individuals. In general, 177 patients met the study inclusion criteria, of which 88 were in the psoriasis group (49.7%) and 89 (50.3%) were in the control group. The study found no significant difference in the mean vitamin D levels between the case and control groups.

The study found no significant difference in the mean 25-hydroxyvitamin D levels between the psoriasis and healthy control groups. Along with our results, in a study by Maleki et al., the mean serum level of vitamin D in 50 patients with psoriasis and 50 healthy subjects in the control group was 14.92 ± 6.31 and 12.52 ± 4.54 ng/mL, respectively, which had not a statistically significant difference. In another study, Zuchi et al. (2013) measured vitamin D levels in 40 psoriasis patients and 40 healthy controls. The results of their study did not show a statistically significant difference between the mean serum level of vitamin D in patients with psoriasis (23.55 ± 7.6 ng/ml) and the control group (22.35 ± 3.10 ng/ml) ($P > 0.05$). However, the Zuchi's study reported higher serum vitamin D levels in psoriasis patients than in healthy people, which may not agree with our findings, but the main focus was on vitamin D deficiency and its association with psoriasis onset. Due to the absence of statistically significant difference, Zuchi's study is in line with the results obtained in our study. In another study conducted by Solak et al. on 43 patients with psoriasis and 44 healthy individuals, the average serum level of vitamin D in the case group was lower (21.2 ± 8.7) than the control group (25.2 ± 14.1), and this difference was not statistically significant.

On the other hand, some other studies have shown a significant relationship between serum vitamin D and psoriasis. In a case-control study

conducted by Filoni et al., on 170 persons with psoriasis and 340 healthy people, the results showed a significant decrease in the serum level of 25-hydroxyvitamin D in patients with psoriasis (21.8 ± 12.3 ng/mL) compared to healthy subjects (34.3 ± 13.3 ng/mL) ($\chi^2 = 11.5$; $P = .0007$). In another case-control study conducted by Petho et al., on 53 males with psoriasis and 53 healthy males, the serum level of 25-hydroxyvitamin D in the case group (51.9 nmol/L) was significantly lower than the control group (67.2 nmol/L) ($P = 0.001$). Moreover, in a case-control study conducted by Chandrashekar et al., on 43 patients with psoriasis and 43 healthy individuals, a significant decrease was observed in the mean serum 25-hydroxyvitamin D in case (13.3 ± 6.9 ng/mL) group as compared to controls (22.4 ± 18.4 ng/mL) ($PASI = 0.004$).

Conclusion

In conclusion, this study found no significant difference in the mean vitamin D levels between the psoriasis and healthy control groups, which is consistent with some previous research on vitamin D and psoriasis. However, other studies have reported conflicting results, suggesting that vitamin D may have a complex and variable role in psoriasis pathogenesis and treatment. Therefore, further studies are needed, such as randomized clinical trials with larger sample sizes and different populations or settings, to clarify the association between vitamin D and psoriasis.

Acknowledgment

We hereby express our appreciation to the Research and Technology Vice-Chancellor of Sabzevar University of Medical Sciences for their financial support.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript.

ارتباط بین سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D و پسوریازیس: یک مطالعه مورد
شاهدیمحمد شفیع مجددی^۱، مریم امیرپور^۲، محمد صاحبکار^{۳*}، مریم کرابی^۴، سعیده سادات
شهبیری^۵

۱. دانشیار گروه ایمنولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
۲. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
۳. دانشجوی دکتری تخصصی، دانشکده پرستاری، دانشکده علوم بهداشت، دانشگاه اتاوا، اتاوا، ON، کانادا
۴. متخصص پوست، گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
۵. دکتری تخصصی پژوهشی ایمنولوژی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۳

چکیده

زمینه و هدف: پسوریازیس یک بیماری پوستی شایع است که با پاپول‌ها و پلاک‌های پوسته پوسته ظاهر می‌شود و می‌تواند عواقب روانی و جسمی داشته باشد. با توجه به نقش ضدالتهابی ویتامین D، مطالعاتی در مورد ارتباط سطح سرمی این ویتامین با پسوریازیس انجام شده‌است. این مطالعه با هدف بررسی رابطه بین سطوح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D و پسوریازیس انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مورد شاهدی بر روی بیماران پسوریازیس از کلینیک پوست بیمارستان واسعی و افراد سالم از مرکز انتقال خون سبزوار در ایران انجام شد. بیماران مبتلا به پسوریازیس مزمن (بیش از ۶ ماه) در سنین ۱۸ تا ۶۵ سال بدون توجه به نوع پسوریازیس وارد مطالعه شدند. حجم نمونه این پژوهش ۱۷۷ نفر (۸۸ مورد و ۸۹ گروه شاهد) بود. روش جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه و نمونه خون بود. در هر دو گروه، میزان ۲۵ هیدروکسی ویتامین D به روش الایزا اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: ۱۷۷ نفر شامل ۷۸ نفر (۴۴/۱۰ درصد) مرد و ۹۹ نفر (۵۵/۹۰ درصد) زن وارد این مطالعه شدند. میانگین سنی در گروه مورد $36/95 \pm 13/30$ و در گروه شاهد $21/34 \pm 12/60$ سال بود. میانگین سطوح ویتامین D بین گروه مورد $(19/68 \pm 13/60)$ و گروه شاهد $(21/34 \pm 12/60)$ تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطوح ویتامین D بین گروه مورد و گروه کنترل وجود ندارد که این فرضیه که کمبود ویتامین D با پسوریازیس مرتبط است را تأیید نمی‌کند.

کلیدواژه‌ها:

پسوریازیس، ویتامین D، پوست، ۲۵-هیدروکسی ویتامین D، التهاب

* نویسنده مسئول: محمد صاحبکار

نشانی: دانشکده پرستاری، دانشکده علوم بهداشت، دانشگاه اتاوا، اتاوا، ON، کانادا

رایانامه: mohammad.sahebkar66@yahoo.com

شناسه ORCID: 0000-0001-9577-9018

* نویسنده مسئول: سعیده سادات شهبیری

نشانی: مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

تلفن: ۰۵۱۴۴۰۱۸۱۰۰

رایانامه: saeideshobeiri@gmail.com

شناسه ORCID: 0000-0001-6642-7400

شناسه ORCID نویسنده اول: 0000-0002-8013-2059

مقدمه

است که توسط سیستم ایمنی ایجاد می‌شود. شیوع پسوریازیس در کشورهای توسعه‌یافته حدود ۱-۴ درصد تخمین زده می‌شود

پسوریازیس یک بیماری التهابی پوستی مزمن و غیر عفونی

Copyright © 2024 Sabzevar University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution- Non Commercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Published by Sabzevar University of Medical Sciences.

مجله علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دوره ۳۱، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۴۰۳، ص ۲۱۹-۲۰۹

آدرس سایت: <http://jsums.medsab.ac.ir> رایانامه: journal@medsab.ac.ir

شاپای چاپی: ۱۶۰۶-۷۴۸۷

پسوریازیس می‌توان به نوردرمانی اشاره کرد (۱۴). در مطالعات انجام‌شده بر روی بیماران پسوریازیس، مشاهده شده است که نوردرمانی نیاز به درمان استروئیدی را کاهش می‌دهد (۱۵). برای درمان پسوریازیس خفیف معمولاً از درمان‌های موضعی مانند گلوکوکورتیکواستروئیدها، مشتقات ویتامین D یا ترکیبی از هر دو استفاده می‌شود (۱۶).

در نتیجه تابش نور ماوراءبنفش به سطح پوست، ۷-دهیدروکلسترول در اپیدرم به ویتامین D تبدیل می‌شود. از سوی دیگر، پوست به‌عنوان اندام هدف ویتامین D نیز شناخته می‌شود (۱۷). این ویتامین در پوست مسئول اعمالی مانند تکثیر کراتوسیت‌ها، تمایز و آپوپتوز آنها است و به‌عنوان یک هورمون تنظیم‌کننده ایمنی شناخته می‌شود (۱۷).

ویتامین D فعالیت‌های ضدالتهابی خود را با مهار چندین فاکتور از جمله تقویت‌کننده زنجیره سبک فاکتور هسته‌ای-کاپا لنفوسیت‌های B فعال (NF-kB)، پروتئین کینازهای فعال شده با میتوزن (MAPKs)، IL-1b، IL-6، IL-8، IL-12p40، IL-23، اینترفرون، فاکتور نکروز تومور (TNF)، القای سیتوکین ضدالتهابی IL-10، و اثر بر لنفوسیت‌های T-helper-1 (Th1/Th17)) انجام می‌دهد (۱۸-۲۰). با توجه به تأثیرات ۲۵-هیدروکسی ویتامین D بر سیستم ایمنی و پوست، با درماتیت آتوپیک (۲۱)، پسوریازیس (۲۲)، ویتیلیگو (۲۳)، مولتیپل اسکلروزیس (۲۴)، آلپسی آره آتا (۲۵)، لوپوس سیستمیک اریتماتوز (۲۶) و عفونت باکتریایی پوست (۲۷)، مرتبط است. نتایج یک مطالعه متاآنالیز انجام‌شده نشان داد که سطح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در بیماران مبتلا به پسوریازیس کمتر از سطح سرمی آن در افراد سالم است. همچنین بین سطح سرمی این ویتامین و شدت بیماری رابطه معکوس وجود داشت (۲۸). نتایج یافته‌های قبلی در مورد ارتباط سطح سرمی ویتامین D و پسوریازیس شواهد متناقضی را نشان داده است، به‌طوری که برخی از مطالعات، وجود رابطه بین سطوح پایین سرمی ویتامین D و پسوریازیس را نشان داده‌اند، در حالی که برخی دیگر ارتباط بین این دو را گزارش نکرده‌اند (۲۹، ۳۰). همچنین با توجه به تنوع ژنتیکی در مناطق مختلف جهان که باعث تفاوت در شیوع پسوریازیس در نقاط مختلف می‌شود و همچنین شیوع بالای کمبود ویتامین D در ایران، پژوهش حاضر با هدف مقایسه سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در بیماران مبتلا به پسوریازیس و افراد سالم انجام شد.

(۱، ۲). شیوع جهانی این اختلال در بزرگسالان ۵۱/۰-۴۳/۱۱ درصد و در کودکان حدود ۱/۰-۳۷ درصد گزارش شده است (۱،۳).

درمان‌های فعلی پسوریازیس شامل فتوتراپی، درمان موضعی و داروهای سیستمیک (عوامل بیولوژیک و غیربیولوژیک) است (۴، ۵). از سال ۲۰۰۳، بیولوژیک‌ها بسیار کاربردی بوده‌اند و پس از فتوتراپی و در مواردی که داروهای سیستمیک معمولی شکست خورده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرند اما درمان‌های گران‌قیمتی هستند (۶).

پسوریازیس نیاز به درمان طولانی‌مدت دارد و بار اقتصادی را بر سیستم مراقبت‌های بهداشتی و خانواده بیماران وارد می‌کند (۴). یک بررسی سیستماتیک در سال ۲۰۱۳ گزارش داد که کل هزینه‌های سالانه پسوریازیس در ایالات متحده حدود ۱۱۲ میلیارد دلار بود (۷).

بیماران مبتلا به پسوریازیس ناراحتی فیزیکی، اختلال در عملکرد عاطفی و محدودیت در فعالیت‌های روزانه و تعاملات اجتماعی را تجربه می‌کنند (۴). پسوریازیس با کاهش قابل توجه کیفیت زندگی و افزایش خطر ابتلا به اختلالات مزمن مانند بیماری کرون، آرتریت پسوریاتیک، سرطان‌های پوستی، فشار خون بالا، سندرم متابولیک، اختلال عاطفی و بیماری‌های قلبی-عروقی مرتبط است (۲،۴).

ضایعات پسوریازیس بر اساس اندازه و توزیع به انواع خالدار، پلاکی، معکوس، اریترودرمیک و پوسچولار تقسیم می‌شوند (۸). به‌طور کلی، چندین ارزیابی پسوریازیس برای ارزیابی ضایعات پسوریازیس انسانی استفاده می‌شود، مانند ارزیابی جهانی پزشک (PGA)، امتیاز بنیاد ملی پسوریازیس (NPFPS)، شاخص کیفیت زندگی درماتولوژی (DLQI)، شاخص سالفورد پسوریازیس (SPI) و شاخص شدت ناحیه پسوریازیس (۱۰) (PASI). PASI یک ابزار پرکاربرد در کارآزمایی‌های پسوریازیس است که شدت ضایعات پسوریازیس و پاسخ بیمار به درمان را ارزیابی و درجه‌بندی می‌کند و امتیاز عددی از ۰ تا ۷۲ را شامل می‌شود. به‌طور کلی، نمره PASI از ۵ تا ۱۰ به عنوان بیماری متوسط و نمره بالای ۱۰ به عنوان شدید در نظر گرفته می‌شود (۱۱). PASI یک اندازه‌گیری معتبر از شدت بیماری شامل تغییر رنگ، ضخامت، پوسته پوسته شدن و ناحیه تحت تأثیر این پلاک‌ها می‌باشد (۱۲).

پسوریازیس درمان قطعی ندارد اما درمان‌های موضعی، سیستمیک، بیولوژیک، مکمل و جایگزین بخشی از روش‌های کنترل پسوریازیس هستند (۱۳). از دیگر روش‌های کنترل

۲. مواد و روش

پژوهش حاضر به صورت مطالعه مورد-شاهدی با هدف مقایسه سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در بیماران مبتلا به پسوریازیس و افراد سالم انجام شد. جامعه مورد مطالعه شامل بیماران مبتلا به پسوریازیس مراجعه کننده به کلینیک پوست بیمارستان واسعی و داوطلبان سالم اهداکننده خون به پایگاه انتقال خون شهرستان سبزوار بود. در مجموع ۱۷۷ شرکت کننده در این مطالعه وارد شدند (۸۸ مورد و ۸۹ کنترل که بر اساس سن و جنس همسان شدند). کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار این تحقیق را تأیید کرد [IR.MEDSAB.REC.1398.029].

این مطالعه شامل بیماران مبتلا به پسوریازیس مزمن (بیش از ۶ ماه) از هر نوع بود که بین ۱۸ تا ۶۵ سال سن داشتند. در این مطالعه، بیمارانی که در ماه گذشته هریک از درمان های زیر را دریافت کرده بودند یا هریک از شرایط زیر را داشتند، از تحقیق خارج شدند: آنالوگ های موضعی ویتامین D، مکمل های ویتامین D، مکمل های کلسیم، بیس فسفونات ها، کورتیکواستروئیدهای سیستمیک، فتوترپی، بیماری های التهابی، سوء جذب روده ای، بیماری های کبدی، نارسایی مزمن کلیه، بدخیمی یا اختلالات خودایمنی. همچنین بیمارانی که در خارج از شهر سبزوار زندگی می کردند برای کنترل تأثیرات قرار گرفتن در معرض نور خورشید و دریافت ویتامین های رژیمی از مطالعه خارج شدند.

پسوریازیس از نظر بالینی و بافت شناسی تشخیص داده شد. تشخیص بالینی توسط متخصص پوست با استفاده از امتیاز PASI انجام شد که قبل از انجام مطالعه آموزش های لازم را دیده بود. روش جمع آوری داده ها پرسش نامه و نمونه خون بود. در پرسش نامه اطلاعات دموگرافیک شامل سن، جنس و شغل (به منظور اندازه گیری میزان قرار گرفتن در معرض نور خورشید) و اطلاعات مربوط به سابقه مصرف دارو (سابقه مصرف داروها، مکمل ها و سابقه درمان مؤثر بر سطح سرمی ویتامین D خون)، در هر دو گروه جمع آوری شد. نمونه خون ۵ میلی لیتری از ورید بازویی جمع آوری شد و ویتامین D سرم با روش الایزا (پیشنازطب، ایران)، ظرف ۲۴ ساعت پس از نمونه گیری اندازه گیری شد. کیت الایزا ویتامین دی بر اساس اصل الایزا

رقابتی طراحی شده است. به طور خلاصه، ۲۰ میکرولیتر از هر استاندارد، سرم کنترل و نمونه در چاهک ها ریخته شد. سپس، ۱۰۰ میکرولیتر از بافر واکنش به هر چاهک اضافه شد و به مدت ۴۵ دقیقه در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه شد. پس از ۵ بار شستشو، ۱۰۰ میکرولیتر از ۲۵ هیدروکسی ویتامین D- بیوتینیل رقیق شده با بافر موجود در کیت، به هر چاهک اضافه و به مدت ۱۵ دقیقه در ۳۷ درجه انکوبه شد. پس از ۵ بار شستشو، ۱۰۰ میکرولیتر محلول سوبسترای کروموژن در هر چاهک ریخته شد و میکروپلیت به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق و در تاریکی انکوبه شد. در نهایت ۱۰۰ میکرولیتر محلول stop چاهک ها اضافه شد تا واکنش، متوقف شود و خوانش در طول موج ۴۵۰ نانومتر صورت گرفت.

متغیرهای کمی با استفاده از میانگین \pm انحراف معیار (SD) و متغیرهای کیفی با استفاده از فراوانی (درصد) گزارش شدند. برای مقایسه میانگین متغیرهای کمی بین دو گروه از آزمون t استفاده شد. برای تنظیم متغیرهای مداخله گر و مقایسه سطوح ویتامین D بین گروه مورد و شاهد از تحلیل رگرسیون خطی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد و $P < 0.05$ از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

۳. یافته ها

این مطالعه داده های ۱۷۷ شرکت کننده را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد که از این تعداد ۸۸ نفر (۴۹/۷ درصد) در گروه مورد و ۸۹ نفر (۵۰/۳ درصد) در گروه کنترل بودند. توزیع جنسیتی به صورت ۷۸ نفر (۴۴/۱ درصد) مرد و ۹۹ نفر (۵۵/۹ درصد) زن بود. در گروه مورد ۴۰ نفر (۴۵/۵ درصد) مرد و ۴۸ نفر (۵۴/۵ درصد) زن بودند. در گروه کنترل ۳۸ نفر (۴۲/۷ درصد) مرد و ۵۱ نفر (۵۷/۳ درصد) زن بودند.

میانگین نمره PASI، مدت زمان تشخیص و مدت درمان بیماران مبتلا به پسوریازیس در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج این جدول، میانگین نمره PASI 13.00 ± 11.13 ، میانگین مدت تشخیص 94.13 ± 67.59 ماه و میانگین مدت درمان $15/69 \pm 24/40$ ماه بود

جدول ۱. فراوانی علائم بالینی در گروه مورد (به طور کلی ۸۸ نفر)

متغیر	میانگین \pm متغیر انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
نمره PASI	۱۱.۱۳ \pm ۱۳.۰۰	۱.۰۰	۴۸.۵۰
مدت زمان تشخیص (بر اساس ماه)	۹۴.۱۳ \pm ۶۷.۵۹	۴.۰۰	۲۴۰.۰۰
مدت درمان (بر اساس ماه)	۱۵.۶۹ \pm ۴۴.۴۰	۱.۰۰	۱۲۰.۰۰

گروه، تفاوت معنی داری نداشت ($P > 0.05$). میانگین سنی و میانگین سطح ویتامین D دو گروه در جدول ۲ آمده است.

میانگین سنی ۱۷۷ شرکت کننده $12/60 \pm 36/08$ سال بود که تفاوت معنی داری بین گروه مورد و گروه کنترل وجود نداشت ($p = 0/363$). همچنین، میانگین سطح ویتامین D در بین دو

جدول ۲. مقایسه میانگین سن و میانگین سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه مورد	گروه کنترل	P
سن (سال)	۳۶/۱۳ \pm ۹۵/۳۰	۳۵/۱۱ \pm ۲۲/۸۸	۰/۳۶۳
ویتامین D (نانوگرم در میلی لیتر)	۱۹/۱۳ \pm ۶۸/۶۰	۲۱/۱۲ \pm ۳۴/۶۰	۰/۴۰۱

داد که میانگین سطح ویتامین D در گروه مورد، کمتر از گروه کنترل بود اما این تفاوت از نظر آماری، معنی دار نبود ($P > 0.05$).

جدول ۳ نتایج تحلیل رگرسیون خطی را برای مقایسه سطوح ویتامین D پس از تنظیم سن، جنسیت، امتیاز PASI، مدت درمان و مدت زمان تشخیص ارائه می کند. تجزیه و تحلیل نشان

جدول ۳. تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی برای مقایسه سطوح ویتامین D بین گروه‌های مورد مطالعه پس از تنظیم سن، جنسیت، امتیاز PASI، مدت درمان و مدت زمان تشخیص

گروه	β	Standard error	P value
ویتامین D	-۱.۲۵	۲.۹۳	۰.۹۵۹

32). همچنین، ویتامین D، به عنوان یک تنظیم کننده قوی سیستم ایمنی، می تواند تکثیر لنفوسیت T را سرکوب کند و باعث القای سلول های T تنظیم کننده + CD25 / + CD4 شود که هموستاز ایمنی را حفظ یا کنترل می کند و از پاسخ های خود ایمنی جلوگیری می کند. علاوه بر این، این ویتامین می تواند نقش مهمی در عملکرد التهابی داشته باشد و متابولیت آن تولید و بیان IL-8، IL-6، IL-1 β و TNF- α را در ماکروفاژها و مونوسیت ها تعدیل می کند (33). علاوه بر این، ویتامین D می تواند باعث ایجاد اتوفاجی در ماکروفاژها شود تا از پوست در برابر عفونت های فرصت طلب محافظت کند (34).

در این مطالعه، میانگین سطوح ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در گروه مورد، کمتر از گروه کنترل بود ولی تفاوت معنی داری در بین بیماران پسوریازیس و گروه کنترل سالم مشاهده نشد. هم راستا با مطالعه حاضر، در مطالعه ملکی و همکاران، میانگین سطح سرمی ویتامین D در ۵۰ بیمار مبتلا به پسوریازیس و ۵۰

۴. بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر، ۱۷۷ بیمار، معیارهای ورود به مطالعه را داشتند که از این تعداد ۸۸ نفر در گروه پسوریازیس (۴۹/۷ درصد) و ۸۹ نفر (۵۰/۳ درصد) در گروه کنترل بودند. طبق یافته های مطالعه، تفاوت معنی داری در میانگین سطوح ویتامین D بین گروه مورد و شاهد مشاهده نشد.

پسوریازیس یک بیماری پوستی است که شامل عملکرد غیرطبیعی برخی از اجزای سیستم ایمنی ذاتی و تطبیقی، به ویژه لنفوسیت های T، که تنظیم کننده اصلی این فرایندهای ایمنی هستند، می شود. انواع مختلف سلول های T، از جمله Th1، 17 و ۲۲، با چندین سایتوکین مانند اینترلوکین 6-IL (IL-6)، فاکتور نکروز تومور (TNF- α) و IL-17 همکاری می کنند و با سلول های مختلف ارتباط برقرار می کنند. اختلال عملکرد سلول های T ممکن است منجر به بازسازی غیرمعمول پوست شود (1, 31, 31).

میلی لیتر) در مقایسه با گروه شاهد 22.4 ± 18.4 نانوگرم در میلی لیتر) ($PASI=0.004$) مشاهده شد (39).

در این مطالعه، تفاوت معنی داری در میانگین سطوح ویتامین D بین گروه‌های پسوریازیس و کنترل سالم وجود نداشت که با برخی تحقیقات قبلی در مورد ویتامین D و پسوریازیس مطابقت دارد. با این حال، مطالعات دیگر، نتایج متناقضی را گزارش کرده‌اند که نشان می‌دهد ویتامین D ممکن است نقش پیچیده و متغیری در پاتوژنز و درمان پسوریازیس داشته باشد؛ بنابراین، برای روشن شدن ارتباط بین ویتامین D و پسوریازیس، به مطالعات بیشتری مانند آزمایش‌های بالینی تصادفی‌سازی شده با حجم نمونه بزرگ‌تر و جمعیت‌ها یا شرایط مختلف، نیاز است. محدودیت‌های این تحقیق عبارتند از: تعداد کم بیماران پسوریازیس تازه تشخیص داده شده و این واقعیت که برخی از بیماران درمان قبلی دریافت کرده بودند که ممکن است بر رابطه به‌دست‌آمده بین ویتامین D و پسوریازیس تأثیر بگذارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان‌نامه دانشجویی مورد تأیید دانشگاه علوم پزشکی سبزواری می‌باشد از این رو نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزواری بابت حمایت مالی کمال تشکر را دارند.

ملاحظات اخلاقی

پروتکل این مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی سبزواری (شناسه تایید: IR.MEDSAB.REC.1398.029) تأیید شده است.

سهم نویسندگان

تمامی نویسندگان امور مربوط به مقاله و پیگیری‌های آن را برعهده داشته‌اند.

حمایت مالی

این مطالعه مورد حمایت دانشگاه علوم پزشکی سبزواری بوده است (شماره گرنت: ۹۷۲۳۶).

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

فرد سالم در گروه کنترل به ترتیب $6/31 \pm 14/92$ و $4/54 \pm 12/52$ نانوگرم در میلی لیتر بود که تفاوت آماری معنی داری نداشت (30). در مطالعه دیگری، Zuchi و همکاران (۲۰۱۳) سطح ویتامین D را در ۴۰ بیمار پسوریازیس و ۴۰ فرد سالم اندازه‌گیری کردند. نتایج مطالعه آن‌ها تفاوت آماری معنی داری را بین میانگین سطح سرمی ویتامین D در بیماران مبتلا به پسوریازیس (23.55 ± 7.6 نانوگرم در میلی لیتر) و گروه شاهد (31.10 ± 22.35 نانوگرم در میلی لیتر) نشان نداد (29). علاوه بر این، مطالعه Zuchi سطوح ویتامین D سرمی بالاتری را در بیماران پسوریازیس نسبت به افراد سالم گزارش کرد که ممکن است با یافته‌های ما موافق نباشد اما تمرکز اصلی بر کمبود ویتامین D و ارتباط آن با شروع پسوریازیس بود. به دلیل نبود تفاوت آماری معنی دار، مطالعه زوجی با نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه ما مطابقت دارد. در مطالعه دیگری که سولاک و همکاران انجام دادند در ۴۳ بیمار مبتلا به پسوریازیس و ۴۴ فرد سالم، میانگین سطح سرمی ویتامین D در گروه مورد مطالعه $21/2 \pm 8/7$ نسبت به گروه شاهد ($25/2 \pm 14/1$) کمتر بود و این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (35). براساس شواهد مطرح‌شده در مطالعه مروری Farmisano و همکاران، سطح سرمی پایین ۲۵ هیدروکسی ویتامین D با پاتوژنز چندین اختلال پوستی مانند درماتیت آتوپیک، ویتیلیگو، آلوپسی آره آتا و همچنین پسوریازیس مرتبط است (۳۶) که نتایج ما علی‌رغم عدم معنی داری این موضوع را تأیید می‌کند.

از سوی دیگر، برخی مطالعات دیگر، رابطه معنی داری را بین ویتامین D سرم و پسوریازیس نشان داده‌اند. در یک مطالعه مورد شاهدهی که Filoni و همکارانش بر روی ۱۷۰ فرد مبتلا به پسوریازیس و ۳۴۰ فرد سالم انجام دادند، نتایج نشان داده شد که سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در بیماران مبتلا به پسوریازیس کاهش قابل توجهی داشته است (12.3 ± 21.8 نانوگرم در میلی لیتر). در مقایسه با افراد سالم (13.3 ± 34.3 نانوگرم در میلی لیتر) ($2 = 11.5$ و $P=0.0007$) (37). در مطالعه مورد-شاهدهی دیگری که پتو و همکاران روی ۵۳ مرد مبتلا به پسوریازیس و ۵۳ مرد سالم، انجام دادند سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در گروه مورد (51.9 نانومول در لیتر) به‌طور قابل توجهی کمتر از گروه کنترل (67.2 nmol/L) بود (38). علاوه بر این، در یک مطالعه مورد-شاهدهی که چاندراشکار و همکاران روی ۴۳ بیمار مبتلا به پسوریازیس و ۴۳ فرد سالم انجام دادند کاهش معنی داری در میانگین سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در گروه مورد (13.3 ± 6.9 نانوگرم در

References

- [1]. Shobeiri SS, Khorrami M, Sankian M. Plaque-type psoriasis inhibitors. *International Immunopharmacology*. 2021;101:108326. DOI: 10.1016/j.intimp.2021.108326.
- [2]. Banaszczyk K. Risankizumab in the treatment of psoriasis-literature review. *Reumatologia*. 2019;57(3):158. DOI: <https://doi.org/10.5114/reum.2019.86426>.
- [3]. Claudia C-D, María-Elena V-H, Josué V-E, María-Carmen B-C, Alain-Raimundo R-O, Martha-Estrella G-P. Small molecules under development for psoriasis: on the road to the individualized therapies. *Archives of Dermatological Research*. 2020;312(9):611-27. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00403-020-02056-3>.
- [4]. Lopes N, Dias LL, Azulay-Abulafia L, Oyafuso LK, Suarez MV, Fabricio L, et al. Humanistic and economic impact of moderate to severe plaque psoriasis in Brazil. *Advances in therapy*. 2019;36(10):2849-65. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01049-7>.
- [5]. Feldman SR, Goffe B, Rice G, Mitchell M, Kaur M, Robertson D, et al. The challenge of managing psoriasis: unmet medical needs and stakeholder perspectives. *American health & drug benefits*. 2016;9(9):504.
- [6]. Kromer C, Celis D, Sonntag D, Peitsch WK. Biologicals and small molecules in psoriasis: A systematic review of economic evaluations. *PLoS one*. 2018;13(1):e0189765. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189765>.
- [7]. Brezinski EA, Dhillon JS, Armstrong AW. Economic burden of psoriasis in the United States: a systematic review. *JAMA dermatology*. 2015;151(6):651-8. DOI: 10.1001/jamadermatol.2014.3593.
- [8]. Tambe VS, Nautiyal A, Wairkar S. Topical lipid nanocarriers for management of psoriasis-an overview. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2021;64:102671. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2021.102671>.
- [9]. Kim BY, Choi JW, Kim BR, Youn SW. Histopathological findings are associated with the clinical types of psoriasis but not with the corresponding lesional psoriasis severity index. *Annals of dermatology*. 2015;27(1):26-31. DOI: <https://doi.org/10.5021/ad.2015.27.1.26>.
- [10]. Shobeiri SS, Rezaee M, Pordel S, Haghnavaz N, Dashti M, Moghadam M, et al. Anti-IL-17A ssDNA aptamer ameliorated psoriasis skin lesions in the imiquimod-induced psoriasis mouse model. *International Immunopharmacology*. 2022;110:108963. DOI: 10.1016/j.intimp.2022.108963.
- [11]. Carlin CS, Feldman SR, Krueger JG, Menter A, Krueger GG. A 50% reduction in the Psoriasis Area and Severity Index (PASI 50) is a clinically significant endpoint in the assessment of psoriasis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2004;50(6):859-66. Epub 2004/05/22. DOI: 10.1016/j.jaad.2003.09.014.
- [12]. AlRuthia Y, Alfakhri AH, Alharbi I, Alghamdi FA, Alanazi MA, Alrabiah AA, et al. Comparative effectiveness and cost evaluation of Risankizumab and Adalimumab in the management of psoriasis: a real-world study in Saudi Arabia. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2023;21(1):95. DOI: 10.1186/s12962-023-00504-1.
- [13]. Heidenreich R, Röcken M, Ghoreschi K. Angiogenesis drives psoriasis pathogenesis. *International journal of experimental pathology*. 2009;90(3):232-48. DOI: 10.1111/j.1365-2613.2009.00669.x.
- [14]. Le P, Tu J, Gebauer K, Brown S. Serum 25-hydroxyvitamin D increases with NB-UVB and UVA/UVB phototherapy in patients with psoriasis and atopic dermatitis in Western Australia. *Australasian Journal of Dermatology*. 2016;57(2):115-21. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajd.12315>.
- [15]. Franken SM, Witte B, Pavel S, Rustemeyer T. Psoriasis and daily low-emission phototherapy: effects on disease and vitamin D level. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2015;31(2):83-9. DOI: 10.1111/phpp.12151.
- [16]. Mason AR, Mason JM, Cork MJ, Hancock H, Dooley G. Topical treatments for chronic plaque psoriasis of the scalp: a systematic review. *The British journal of dermatology*. 2013;169(3):519-27. Epub 2013/06/26. DOI: 10.1111/bjd.12393.
- [17]. Bikle DD. Vitamin D and the skin: Physiology and pathophysiology. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 2012;13(1):3-19. DOI: 10.1007/s11154-011-9194-0.
- [18]. Coussens AK. The role of UV radiation and vitamin D in the seasonality and outcomes of infectious disease. *Photochemical & Photobiological Sciences*. 2017;16(3):314-38. DOI: <https://doi.org/10.1039/C6PP00355A>.
- [19]. Gisondi P, Rossini M, Di Cesare A, Idolazzi L, Farina S, Beltrami G, et al. Vitamin D status in patients with chronic plaque psoriasis. *British Journal of Dermatology*. 2012;166(3):505-10. DOI: 10.1111/j.1365-2133.2011.10699.x.
- [20]. Fu LW, Vender R. Systemic role for vitamin D in the treatment of psoriasis and metabolic syndrome. *Dermatology research and practice*. 2011;2011. DOI: 10.1155/2011/276079.
- [21]. Kılıç S, Silan F, Hız M, Işık S, Öğretmen Z, Özdemir Ö. Vitamin D receptor gene BSMI, FOKI, APAL, and TAQI polymorphisms and the risk of atopic dermatitis. *Journal of investigational allergology & clinical immunology*. 2016;26(2):106-10. DOI: 10.18176/jiaci.0020.
- [22]. Schlager J, Rosumeck S, Werner R, Jacobs A, Schmitt J, Schlager C, et al. Topical treatments for scalp psoriasis: summary of a Cochrane Systematic Review. *British Journal of Dermatology*. 2017;176(3):604-14. DOI: 10.1111/bjd.14811.
- [23]. Upala S, Sanguankeo A. Low 25-hydroxyvitamin D levels are associated with vitiligo: a systematic review and meta-analysis. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine*. 2016;32(4):181-90. DOI: 10.1111/phpp.12241.
- [24]. Giuggioli D, Colaci M, Cassone G, Fallahi P, Lumetti F, Spinella A, et al. Serum 25-OH vitamin D levels in systemic sclerosis: analysis of 140 patients and review of the literature. *Clinical rheumatology*. 2017;36(3):583-90. DOI: 10.1007/s10067-016-3535-z.
- [25]. Aksu Cerman A, Sarikaya Solak S, Kivanc Altunay I. Vitamin D deficiency in alopecia areata. *British Journal of Dermatology*. 2014;170(6):1299-304. DOI: 10.1111/bjd.12980.
- [26]. Mok C, Birmingham D, Ho L, Hebert L, Song H, Rovin B. Vitamin D deficiency as marker for disease activity and damage in systemic lupus erythematosus: a comparison with anti-dsDNA and anti-C1q. *Lupus*. 2012;21(1):36-42. DOI: 10.1177/0961203311422094.
- [27]. Muehleisen B, Bikle DD, Aguilera C, Burton DW, Sen GL, Deftos LJ, et al. PTH/PTHrP and vitamin D control antimicrobial peptide expression and susceptibility to bacterial skin infection. *Science translational medicine*. 2012;4(135):135ra66-ra66. DOI: 10.1126/scitranslmed.3003759.
- [28]. Lee YH, Song GG. Association between circulating 25-hydroxyvitamin D levels and psoriasis, and correlation with disease severity: a meta-analysis. *Clinical and experimental dermatology*. 2018;43(5):529-35. Epub 2018/01/18. DOI: 10.1111/ced.13381.
- [29]. Zuchi MF, Azevedo PdO, Tanaka AA, Schmitt JV, Martins LEAM. Serum levels of 25-hydroxy vitamin D in psoriatic patients. *Anais brasileiros de dermatologia*. 2015;90:430-2. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20153524.
- [30]. Maleki M, Nahidi Y, Azizahari S, Meibodi NT, Hadianfar A. Serum 25-OH vitamin D level in psoriatic patients and comparison with control subjects. *Journal of cutaneous medicine and surgery*. 2016;20(3):207-10. DOI:

- 10.1177/1203475415622207.
- [31]. Barrea L, Savanelli MC, Di Somma C, Napolitano M, Megna M, Colao A, et al. Vitamin D and its role in psoriasis: An overview of the dermatologist and nutritionist. *Reviews in endocrine & metabolic disorders*. 2017;18(2):195-205. Epub 2017/02/09. DOI: 10.1007/s11154-017-9411-6.
- [32]. Li L, Wu X, Wu J, Zhang X, Miao F, Wang J, et al. Transdermal delivery of Fn14 siRNA using a novel composite ionic liquid for treatment of psoriasis-like skin lesions. *Journal of Controlled Release*. 2024;365:818-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2023.12.009>.
- [33]. Calton EK, Keane KN, Newsholme P, Soares MJ. The Impact of Vitamin D Levels on Inflammatory Status: A Systematic Review of Immune Cell Studies. *PLoS one*. 2015;10(11):e0141770. Epub 2015/11/04. DOI: 10.1371/journal.pone.0141770.
- [34]. Mattozzi C, Paolino G, Richetta AG, Calvieri S. Psoriasis, vitamin D and the importance of the cutaneous barrier's integrity: An update. *The Journal of dermatology*. 2016;43(5):507-14. Epub 2016/03/15. DOI: 10.1111/1346-8138.13305.
- [35]. Solak B, Dikicier BS, Celik HD, Erdem T. Bone Mineral Density, 25-OH Vitamin D and Inflammation in Patients with Psoriasis. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2016;32(3):153-60. Epub 2016/02/13. DOI: 10.1111/phpp.12239.
- [36]. Formisano E, Proietti E, Borgarelli C, Pisciotta L. Psoriasis and Vitamin D: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2023;15(15):3387. DOI: 10.3390/nu15153387.
- [37]. Filoni A, Vestita M, Congedo M, Giudice G, Tafuri S, Bonamonte D. Association between psoriasis and vitamin D: Duration of disease correlates with decreased vitamin D serum levels: An observational case-control study. *Medicine*. 2018;97(25):e11185. Epub 2018/06/21. DOI: 10.1097/md.00000000000011185.
- [38]. Petho Z, Kulcsar-Jakab E, Kalina E, Balogh A, Pusztai A, Gulyas K, et al. Vitamin D status in men with psoriatic arthritis: a case-control study. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*. 2015;26(7):1965-70. Epub 2015/02/20. DOI: 10.1007/s00198-015-3069-2.
- [39]. Chandrashekar L, Kumarit GR, Rajappa M, Revathy G, Munisamy M, Thappa DM. 25-hydroxy vitamin D and ischaemia-modified albumin levels in psoriasis and their association with disease severity. *British journal of biomedical science*. 2015;72(2):56-60. Epub 2015/07/02. DOI: 10.1080/09674845.2015.11666797.