

### Research Paper



## Erythrasma in Khuzestan Province: An Eleven-year Study (2003–2014)

Abdollah Rafiei<sup>1</sup>, Sharif Maraghi<sup>2\*</sup>, Nasrin Amirrajab<sup>3</sup> , Sadegh Tehrani<sup>4</sup>, Mahdi Barajee<sup>4</sup>

1. Department of Medical Parasitology, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran and Infectious and Tropical Diseases Research Center, Health Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran and Iran Zamin Medical Diagnostic Laboratory, Ahvaz, Iran.

2. Department of Medical Parasitology, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran and Iran Zamin Medical Diagnostic Laboratory, Ahvaz, Iran.


3. Department of Laboratory Sciences, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran and Nutrition and Metabolic Disease Research Center, Clinical Sciences Research Institute Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

4. Student Research Committee, Department of Laboratory Sciences, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Use your device to scan  
and read the article online



**Citation** Rafiei A, Maraghi Sh, Amirrajab N, Tehrani S, Barajee M. [Erythrasma in Khuzestan Province: An Eleven-year Study (2003–2014) (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2022; 22(1):69-76. <https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.363219.2952>

 <https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.363219.2952>

### ABSTRACT

**Background and Objectives** This study aimed to determine the frequency of erythrasma, a superficial mycosis in outpatients referring to Iran-Zamin Medical Diagnostic Laboratory in Ahvaz, the provincial capital of Khuzestan, over eleven years (2003-2014).

**Subjects and Methods** The investigation was carried out by direct testing on patients. Shaved skin from the infected areas, including the inguinal, axillary, interdigital space, and inframammary, was tested directly using 20% potassium hydroxide (KOH). Samples were stained with 2.5% methylene blue.

**Results** A total of 25,643 patients were referred to Iran-Zemin Medical Diagnostic Laboratory from various parts of Khuzestan province. Among this population, 942 (3.67%) subjects were suffering from erythrasma, with 625 (66.4%) males and 317 (33.6%) females, ranging in age from 1 to 67 years. Erythrasma was found in 942 of the suspected patients. Therefore, 715 inguinal areas (75.9%), 133 axillary areas (14.1%), 58 interdigital regions (6.2%), and 36 inframammary regions (3.8%) were all positive for erythrasma disease. As a result, the results of the present study can be useful in providing accurate information on the prevalence of erythrasma in Khuzestan province. Regarding this, management, control, and monitoring of the spread of this disease are essential.

**Conclusion** The findings of the present study confirmed the frequency of erythrasma in the region and should be considered in the differential diagnosis. The most commonly affected part was the groin and its frequency was higher in males.

**Keywords** *Corynebacterium minutissimum*, Erythrasma, Superficial mycoses

Received: 27 Sep 2022  
Accepted: 08 Feb 2023  
Available Online: 21 Mar 2023

\* **Corresponding Author:**  
**Nasrin Amirrajab**

**Address:** Department of Laboratory Sciences, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran and Nutrition and Metabolic Disease Research Center, Clinical Sciences Research Institute Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Tel:** +98 (916) 6209961

**E-Mail:** [amirrajab-n@ajums.ac.ir](mailto:amirrajab-n@ajums.ac.ir)

## Extended Abstract

### Introduction

**E**rythrasma is a superficial, localized, and chronic skin infection caused by a Gram-positive, non-spore-forming, aerobic bacterium known as *Corynebacterium minutissimum*. It is more prevalent in humid and warm climates. This pathogen infects the stratum corneum in warm and wet areas of the skin. Erythrasma typically presents as skin lesions in such areas as the inguinal, axillary, interdigital, and inframammary regions. These lesions are characterized by uniform, brownish, scaly patches with no raised margins and can be identified under a Wood's lamp, which reveals a coral-red fluorescence.

Although erythrasma often occurs in healthy adults, conditions such as diabetes, aging, immunodeficiency, and certain risk factors, including obesity, hyperhidrosis, and living in a tropical climate, increase the likelihood of contracting this disorder. However, erythrasma is rare in children. The disease is worldwide in distribution and may be more common in males. Overall, it appears that individuals of African descent in the Americas have the highest prevalence of erythrasma. Erythrasma should be differentially diagnosed from other diseases, such as candidiasis, dermatophytosis, pityriasis versicolor, and seborrheic dermatitis. The management of most dermatological disorders requires a professional team. Healthcare providers often encounter skin lesions that may not have a clear diagnosis. In such cases, consulting a dermatology specialist is recommended.

Although there are several topical and oral treatments available for this disease, recurrence is a common issue, and patients with extensive lesions typically require oral antibiotics. This study aimed to determine the frequency of erythrasma, superficial mycoses, in outpatients referring to Iran-Zamin Medical Diagnostic Laboratory in Ahvaz, the capital of Khuzestan, over eleven years (2003-2014).

### Methods

**Sampling:** This cross-sectional descriptive study spanned over a significant timeframe and was conducted from the spring of 2003 to the winter of 2014. A systematic approach sampling was carried out on patients referring from various regions of Khuzestan province to the Iran-Zamin Medical Diagnostic Laboratory in Ahvaz, and these patients were examined for erythrasma. To ensure a comprehensive understanding of the study population, pertinent demographic information, such as gender and age, was recorded on data collection forms. Sampling and data collection were obtained with informed consent from all participants in the study. It is noteworthy that this data collection process was meticulously carried out with the explicit informed consent of all participants, emphasizing ethical considerations in the research (ethical standards of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences: IR.AJUMS.REC.1401.520). Skin samples from affected

areas, including the groin, sub-mammary, interdigital spaces of the feet, and axillary regions, were collected and each sample was coded.

**Direct microscopic examination and staining:** On patients' skin samples, direct testing was done. Each skin sample scraping collected from specific affected areas in these patients was divided into two parts, a portion of the samples was subjected to direct examination under a microscope using 20% potassium hydroxide (KOH), and the other was subjected to staining with 2.5% methylene blue solution, which allowed for a comprehensive evaluation of the specimens.

**Statistical analysis:** Data analysis was performed using IBM SPSS software (version 18) (IBM, Armonk, NY, USA). Based on the results of the analysis, the prevalence of erythrasma in the total patient population, defined as the percentage of patients exhibiting at least one lesion infected with *Corynebacterium minutissimum*, was determined.

### Results

Over 11 years of sampling, a total of 25,643 patients from various regions of Khuzestan province were referred to the Iran-Zamin Medical Diagnostic Laboratory for a thorough evaluation. This extensive dataset serves as a comprehensive representation of the region's demographics and health status. The results of direct testing and culturing showed that out of this number, 942 individuals (3.67%) suffered from erythrasma, demonstrating the prevalence of this condition in the region with a higher prevalence observed among men, with 625 (66.4%) affected males compared to 317 (33.6%) females. This gender discrepancy warrants further exploration into potential gender-related factors influencing the prevalence and manifestation of erythrasma. The age range of those affected by erythrasma encompassed a remarkable spectrum, spanning from as young as 1 year to as advanced as 67 years. Among the erythrasma patients, 87 cases presented with discernible lesions distributed across various regions of their bodies. When analyzing the distribution of erythrasma across various body regions, a distinct pattern emerged. The highest prevalence of erythrasma was found in the following order: 715 cases in inguinal areas (75.9%), 133 cases in axillary areas (14.11%), 58 cases in interdigital regions (6.15%), and 36 cases inframammary (3.84%), which were all positive for erythrasma disease (Figure 1).

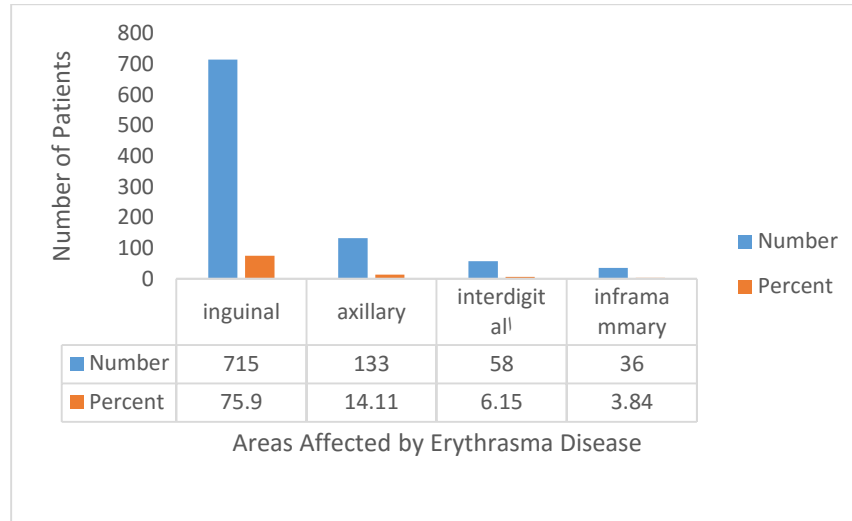
### Conclusion

The results of our study provide significant confirmation regarding the prevalence of erythrasma in the Khuzestan region, underscoring the importance of considering this condition in the differential diagnosis. Recognizing the extent of erythrasma's presence is important for healthcare professionals in the area. To effectively combat the spread of this disease, it is imperative to emphasize the implementation of robust control measures and surveillance protocols. These measures are not only critical for individual

health but also crucial for safeguarding the well-being of the diverse population residing within Khuzestan province.

Our research has shed light on a noteworthy finding, which is erythrasma exhibits a notably higher prevalence in

the groin area of affected patients, with a greater frequency observed in males. This gender-based disparity emphasizes the need for targeted interventions and tailored educational programs to address this specific aspect of the disease.



**Fig. 1.** Number and percentage of erythrasma by affected regions

Disseminating the findings of this study can serve as a catalyst for designing comprehensive educational initiatives focused on promoting hygiene awareness in regions susceptible to skin infections. By raising public awareness and imparting essential hygiene practices, we can significantly contribute to reducing the incidence of erythrasma in the community.

Despite the valuable insights gained from our study, one significant limitation was the unavailability of information regarding underlying diseases among our sample group. Therefore, we recommend that future studies not only continue to collect demographic data but also delve into investigating the intricate correlation between erythrasma prevalence and various underlying conditions, such as diabetes, obesity, compromised immune systems, and the potential involvement of different organs in affected individuals.

### Ethical Considerations

#### Compliance with ethical guidelines

Compliance with ethical guidelines  
Adherence to Research Ethics Principles This research has obtained ethical approval (Ethics Code: IR.AJUMS.REC.1401.520) from Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences.

#### Funding

This research has not received any financial support from government or private organizations.

#### Authors contributions

Contributors The overall idea, study design, data analysis, writing, and editing of the article were carried out by Nasrin

Amirrajab; the overall idea, patient sampling, conducting experiments, and reporting results were conducted by Abdollah Rafiee and Sharif Maraghi; data collection and data analysis was done by Sadeq Tehrani and Mehdi Barajee.

#### Conflicts of interest

According to the authors, there is no conflict of interest in this article.

#### Acknowledgements

The researchers express their gratitude to the Deputy of Research and Technology of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences and the respected personnel of the Iran Zamin Medical Diagnostic Laboratory in Ahvaz.



## مقدمه

اریتراسما از ایران به‌عنوان دومین عفونت شایع (۳۵٪) در بین بیماران مبتلابه عفونت‌های سطحی و پوستی بین انگلستان گزارش شده است [۱۰]. میزان اریتراسما در بین بیماران مشکوک به کچلی از ترکیه ۴۶/۷٪ گزارش شده است [۳].

مدیریت بیشتر اختلالات پوستی نیاز به یک گروه حرفه‌ای دارد. کارکنان مراقبت‌های بهداشتی بیشتر آن دسته از ضایعات پوستی را مشاهده می‌کنند که تشخیص آنها ممکن است واضح نباشد. در چنین مواردی، مشاوره با یک متخصص پوست توصیه می‌شود. باوجود این که چندین درمان موضعی و خوراکی برای این بیماری وجود دارد، متأسفانه، عود یک مشکل رایج است و بیماران با ضایعات گسترده معمولاً به آنتی‌بیوتیک خوراکی نیاز دارند [۱۱، ۱۲]. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی فراوانی بیماری اریتراسما، در بیماران سرپایی مراجعه‌کننده به آزمایشگاه تشخیص طبی ایران زمین در شهر اهواز، مرکز استان خوزستان، طی مدت یازده سال (۱۳۸۲-۱۳۹۳) بود تا با بررسی و نظارت بر گسترش چنین بیماری‌های واگیردار قارچی شایع، بتوان کنترل آن‌ها را مدیریت نمود.

## روش بررسی

## نمونه‌گیری

این مطالعه توصیفی-مقطعی در فاصله زمانی بهار ۱۳۸۲ تا زمستان ۱۳۹۳ انجام شد. نمونه‌گیری از بیماران مراجعه‌کننده از نقاط مختلف استان خوزستان به آزمایشگاه تشخیص طبی ایران زمین انجام شد و این بیماران از نظر اریتراسما مورد بررسی قرار گرفتند. مشخصات دموگرافیک (جنسیت، سن) بیماران مورد مطالعه در فرم گردآوری داده‌ها ثبت شد. نمونه‌گیری و ثبت اطلاعات بیماران با گرفتن رضایت آگاهانه از همه شرکت‌کنندگان، انجام شد. پوست نواحی مبتلا شامل کشاله ران، زیر سینه، فضای بین انگشتی پا و مناطق زیر بغل تراشیده شد و هر نمونه کدگذاری شد.

## آزمایش میکروسکوپی و کشت

خراش‌های پوستی جمع‌آوری شده به دو قسمت تقسیم شدند: قسمتی از آن برای بررسی مستقیم با میکروسکوپ با استفاده از هیدروکسید ۲۰ درصد پتاسیم (KOH) و رنگ‌آمیزی متیلن بلو ۲/۵ مورد بررسی قرار گرفتند (شکل ۱).

## آنالیز آماری

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار IBM SPSS نسخه ۱۸ (IBM، Armonk، NY، USA) انجام شد.

اریتراسما عفونتی، سطحی، موضعی و مزمن پوست است که توسط باکتری کورینه فرم هوازی با نام کورینه باکتریوم مینوتیسموم *Corynebacterium minutissimum* ایجاد می‌شود [۱]. این باکتری یک باسیل گرم مثبت، بدون اسپور، هوازی یا هوازی اختیاری است [۲] و در آب‌وهوای مرطوب و گرم شیوع بیشتری دارد [۳]. در اهواز تابستان‌ها طولانی، طوفانی، خشک و زمستان‌ها خنک و خشک است. در طول سال، دما معمولاً از ۴۶ درجه فارنهایت تا ۱۱۵ درجه فارنهایت متغیر است و به‌ندرت به زیر ۳۹ درجه فارنهایت یا بالاتر از ۱۱۹ درجه فارنهایت می‌رسد [۴].

بثورات اریتراسما معمولاً در چین‌های پوستی مثل زیر بغل، نواحی زیر سینه، فضاهای بین انگلستان پا و چین‌های بین سرینی *Intergluteal* و ران، دیده می‌شود و با پلاک‌های هلالی شکل یکنواخت قهوه‌ای پوسته‌پوسته مشخص می‌شود که حاشیه پیش‌رونده‌ای ندارند [۵]. در زیر لامپ وود *Wood's lamp*، با فلورسانس قرمز مرجانی روشن *Bright coral-red fluorescence* مشخص می‌شوند که حاصل تولید پورفیرین باکتریایی است و در رنگ‌آمیزی گرم، فیلامنت‌ها و باسیل‌های گرم مثبت نشان داده می‌شود [۵]. اریتراسما اغلب در بزرگسالان سالم رخ می‌دهد [۶]، اما بیماری دیابت، افزایش سن، نقص ایمنی، خطر ابتلا به این اختلال را افزایش می‌دهد [۷]. شرایط انسداد و رطوبت پوست از جمله چاقی، هیپرهدروزیس و زندگی در آب‌وهوای گرمسیر، به احتمال ابتلا به اریتراسما کمک می‌کند؛ با این وجود اریتراسما در کودکان نادر است [۸]. این بیماری در سراسر جهان رخ می‌دهد و ممکن است بیشتر در مردان رخ دهد. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد که اریتراسما در آمریکای‌های آفریقایی تبار بالاترین شیوع را داشته باشد [۹].

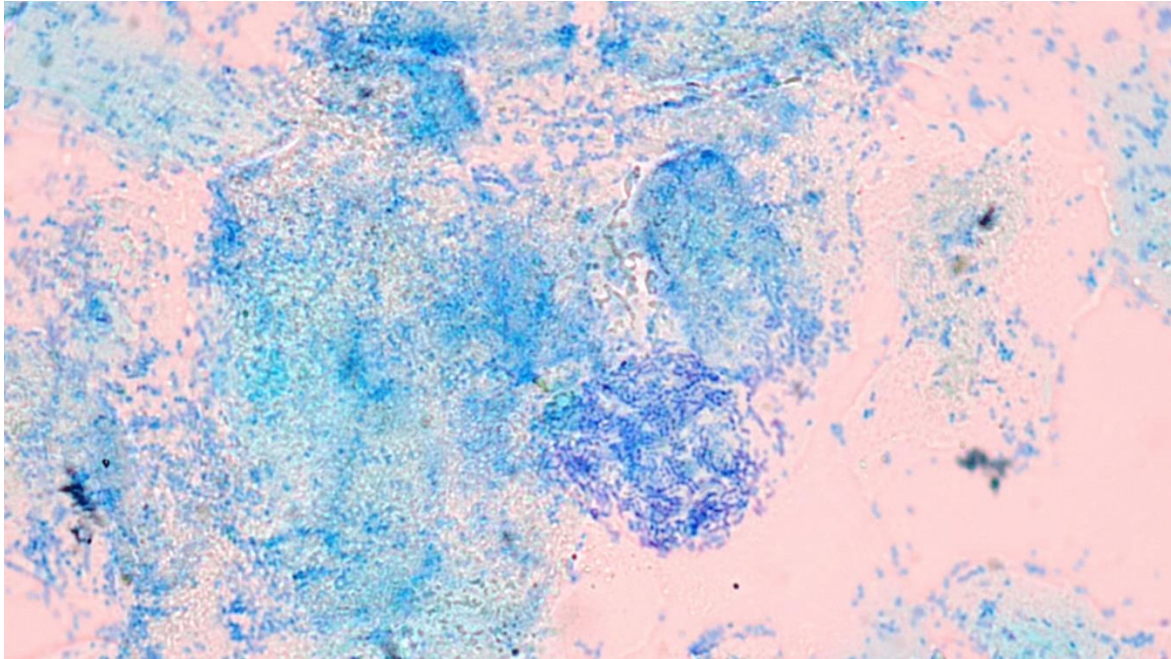
بیماری اریتراسما را باید از "درماتیت سبورئیک *Seborrheic dermatitis*"، "پسوریازیس معکوس *Inverse psoriasis*"، "کاندیدیازیس *Candidiasis*"، "درماتوفیتوزیس *Dermatophytosis*"، "تینه آورسیکالر *Tinea versicolor*"، "پاراپسوریازیس *Parapsoriasis*" و "پیتیریازیس روتوندا *Pityriasis Rotunda*" تشخیص داد. درماتیت سبورئیک شامل ضایعات چرب و اریتماتوز در امتداد پوست سر و چین‌های بینی است. پسوریازیس معکوس ظاهری براق دارد. فلورسانس قرمز مرجانی با معاینه لامپ وود با طول موج ۳۶۵ نانومتر، به تشخیص اریتراسما از درماتیت سبورئیک و پسوریازیس معکوس کمک می‌کند. اریتراسما در ناحیه کشاله ران، به دلیل پوسته پوسته شدن مرز کچلی به راحتی از کچلی کشاله ران تشخیص داده می‌شود [۹].

# جندی شاپور

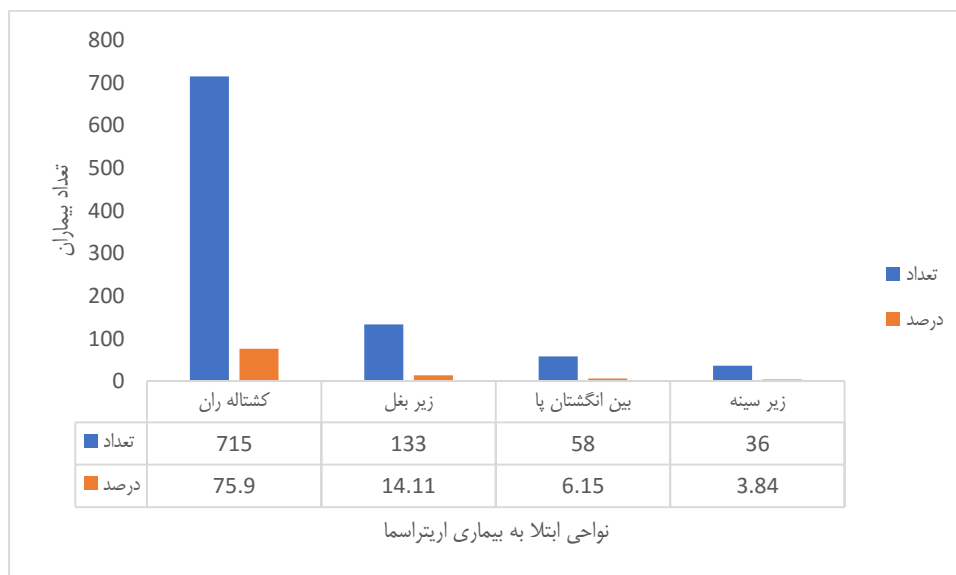
میان مردان مشاهده شد به طوری که ۶۲۵ (۶۶/۴ درصد) مورد مرد و ۳۱۷ (۳۳/۶ درصد) مورد زن بودند. بازه سنی بیماران از یک تا ۶۷ سال بودند. ۸۷ مورد بیمار مبتلا به اریتراسما، در چندین ناحیه از بدن، درگیر ضایعه بودند. بالاترین آلودگی به ترتیب در کشاله ران ۸۰۲ مورد (۷۷/۹۴ درصد)، زیر بغل ۱۳۳ (۱۲/۹۳ درصد)، بین انگشتان پا ۵۸ (۵/۶۳ درصد) و زیر سینه ۳۶ (۳/۵ درصد) دیده شد (نمودار ۱).

## نتایج

در طول ۱۱ سال نمونه‌گیری، ۲۵۶۴۳ بیمار از نقاط مختلف استان خوزستان به آزمایشگاه تشخیص طبی ایران زمین مراجعه کردند. نتایج حاصل از آزمایش مستقیم و کشت نشان داد که از این تعداد ۹۴۲ نفر (۳/۶۷ درصد)، مبتلا به بیماری اریتراسما بودند که بیشتر موارد آلودگی در



شکل ۱. *Corynebacterium minutissimum* در زیر میکروسکوپ با رنگ آمیزی متیلن بلو (بزرگنمایی 100 X)



نمودار ۱. تعداد و درصد بیماران مبتلا به اریتراسما بر اساس نواحی ابتلا

## یافته ها

از جمله دیابت، اضافه وزن، ضعف سیستم ایمنی و تفاوت درگیری ارگان‌های مختلف این بیماران مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، وجود مطالعات وسیع از جمله مطالعات سیستماتیک ریویو در سطح کشوری یک ضرورت به نظر می‌رسد تا بتوان به اطلاعات جامع‌تر و معتبرتری در سطح کشور دسترسی پیدا کرد.

## نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارتراسما در خوزستان شیوع بالایی دارد و مدیریت کنترل و نظارت بر گسترش این بیماری می‌تواند یک ضرورت در نظر گرفته شود. همچنین مطالعه حاضر نشان داد که بیماری ارتراسما در کشاله ران بیماران شیوع بالاتری دارد. بنابراین اطلاع‌رسانی نتایج این مطالعه می‌تواند در ارائه برنامه‌های آموزشی جهت آگاهی رسانی برای رعایت بهداشت در نواحی چین‌خوردگی‌های پوستی، می‌تواند در کاهش این بیماری مؤثر باشد.

## ملاحظات اخلاقی

## پیروی از اصول اخلاق پژوهش

مجوز اخلاقی (کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1401.520) از دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز دریافت شده است.

## حامی مالی

این پژوهش هیچگونه کمک مالی از سازمانهای دولتی یا خصوصی دریافت نکرده است.

## مشارکت نویسندگان

ایده کلی مطالعه، طراحی مطالعه، تجزیه و تحلیل داده ها، نگارش و ویراستاری مقاله: نسرین امیررجب؛ ایده کلی مطالعه، نمونه گیری از بیماران، انجام آزمایشات و گزارش نتایج: عبدالله رفیعی و شریف مراغی؛ صادق تهرانی و مهدی براجعه: جمع آوری داده ها

## تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

محققین از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز و پرسنل محترم آزمایشگاه ایران زمین اهواز، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

مطالعه حاضر به بررسی شیوع ارتراسما در طی یک دوره ۱۱ ساله در استان خوزستان پرداخته است. در مطالعه حاضر شیوع عفونت ارتراسما ۳/۶۷ درصد تشخیص داده شد. در مطالعه براجعه و همکاران [۱۳] که در خوزستان (سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸)، بر روی ۳۱۳۱ نمونه انجام شد، میزان فراوانی ارتراسما پنج درصد گزارش شد که این تفاوت شیوع می‌تواند به دلیل تفاوت در تعداد نمونه‌های مورد بررسی باشد که در مطالعه حاضر این تعداد به مراتب بالاتر بود. در مطالعه سالاری و همکاران [۱۴]، بررسی شیوع ارتراسما در کرمان (۲۰۱۴-۲۰۰۴)، پنج درصد گزارش شد که هم‌راستا با مطالعه حاضر بود. در مطالعه آلن و همکاران [۱۵]، از ۳۰۰ بیمار مراجعه کننده به کلینیک پوست بیمارستانی در نیویورک، ۴۲ نفر (۱۴٪) دارای بیماری ارتراسما بودند که آلودگی به کورینه باکتریوم مینوتیسوموم و درماتوفیت در ۱۲ نفر (۴٪) تشخیص داده شد. سامرویل و همکاران [۶]، گزارش کردند از میان ۷۵۴ دانش‌آموزی که برای نخستین بار معاینه شدند، ۱۴۴ نفر (۱۹٪) به ارتراسما مبتلا بودند. در مطالعه سرکانی و همکاران [۱۶]، بروز ارتراسما ۲۲٪ بود. شیوع جدیه‌های کورینه باکتریوم مینوتیسوموم در مطالعه‌ای مشابه در عراق ۱۷٪ و مطالعه‌ای در ترکیه ۱۵٪ بود [۱۷، ۱۸]. شیوع عفونت‌های ناشی از کورینه باکتریوم مینوتیسوموم در پژوهش حاضر کمتر از مطالعات انجام شده در ترکیه (۴۶/۷٪) [۳]، مکزیک (۳۲/۸٪) [۱۹] و بلغارستان (۴۰٪) بود [۲۰]. این اختلاف احتمالاً به نوع جمعیت مورد مطالعه مربوط می‌شود، زیرا قرار گرفتن در معرض گرما و شرایط رطوبت، خطر ابتلا به ارتراسما را افزایش می‌دهند [۱۹].

نتایج مطالعه حاضر، بیماری ارتراسما را در هر دو جنس تأیید کرد به طوری که شیوع ارتراسما در مردان (۶۶٪/۴) به مراتب بالاتر بود که هم‌راستا با مطالعات دیگر بود [۱۳، ۱۴]. در مطالعه تمپل و همکاران [۲۱]، فراوانی ارتراسما ۱۴/۳ درصد بود که مردان شیوع بالاتری (۱۷/۵ درصد) را تشکیل می‌دادند. بالا بودن شیوع ارتراسما در میان مردان، در مطالعات بسیاری تأیید شده است [۳، ۲۲، ۲۳].

یافته‌های مطالعه حاضر، بالاترین آلودگی را در کشاله ران در ۷۱۵ مورد (۷۵/۹٪) تأیید کرد که هم‌راستا با مطالعات دیگر بود [۲۴]. در مطالعه جانزک و همکاران، بیشترین شیوع ارتراسما در بین سرین گزارش شد [۲۵].

یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر، دسترسی نداشتن به اطلاعات بیماری‌های زمینه‌ای درگیر در میان افراد نمونه‌گیری شده بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده علاوه بر داشتن اطلاعات دموگرافیک، ارتباط شیوع ارتراسما در بیماران دارای بیماری‌های زمینه‌ای مختلف

### References

- [1] Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases E-book: Elsevier Health Sciences. 2019. [\[Link\]](#)
- [2] Penton PK, Tyagi E, Humrighouse BW, McQuiston JR. Complete genome sequence of *Corynebacterium minutissimum*, an opportunistic pathogen and the causative agent of erythrasma. *Genome Announcements*. 2015;3(2):e00139-15. [\[DOI:10.1128/genomeA.00139-15\]](#) [\[PMID\]](#)
- [3] Inci M, Serarslan G, Ozer B, Inan M, Evirgen O, Erkaslan Alagoz G, et al. The prevalence of interdigital erythrasma in the southern region of Turkey. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2012;26(11):1372-6. [\[DOI:10.1111/j.1468-3083.2011.04293.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [4] Climate and Average Weather Year Round in Ahvaz Iran. [\[Link\]](#)
- [5] Koumantaki-Mathioudaki E. Erythrasma. *European Handbook of Dermatological Treatments*: Springer. 2000:189-91. [\[Link\]](#)
- [6] Somerville DA. Erythrasma in normal young adults. *J Med Microbiol*. 1970;3(1):57-64. [\[DOI:10.1099/00222615-3-1-57\]](#) [\[PMID\]](#)
- [7] Holdiness MR. Management of cutaneous erythrasma. *Drugs*. 2002;62(8):1131-41. [\[DOI:10.2165/00003495-200262080-00002\]](#) [\[PMID\]](#)
- [8] Blaise G, Nikkels AF, Hermanns-Lê T, Nikkels-Tassoudji N, Piérard GE. *Corynebacterium*-associated skin infections. *Int J Dermatol*. 2008;47(9):884-90. [\[DOI:10.1111/j.1365-4632.2008.03773.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] Groves JB, Nassereddin A, Freeman AM. Erythrasma. *StatPearls [Internet]*: StatPearls . 2023. [\[Link\]](#)
- [10] Halvae S, Ghazvini RD, Hashemi SJ, Zibafar E, Yekaninejad S, Geramishoar M, Bakhshi H, Mahmoudi S, Sarvestani HK, Yaghoubi R, Hosseinpour L. Investigation of intertriginous mycotic and pseudomycotic (erythrasma) infections and their causative agents with emphasize on clinical presentations. *Iran J Public Health*. 2018;47(9):1406. [\[PMID\]](#)
- [11] Ramírez-Hobak L, Moreno-Coutiño G, Arenas-Guzmán R, Gorzelewski A, Fernández-Martínez R. [Treatment of interdigital foot Erythrasma with ozonated olive oil (Spanish)]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(4):458-61. [\[PMID\]](#)
- [12] Sariguzel FM, Koc AN, Yagmur G, Berk E. Interdigital foot infections: *Corynebacterium minutissimum* and agents of superficial mycoses. *Braz J Microbiol*. 2014;45(3):781-4. [\[DOI:10.1590/s1517-83822014000300003\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Barajee M. 2017. The frequency of erythrasma in outpatients in Khuzestan province. 9th International Congress of Laboratory and Clinic. Tehran. [\[Link\]](#)
- [14] Salari S, Mousavi SAA, Hadizadeh S, Izadi A. Epidemiology of dermatomycoses in Kerman province, southeast of Iran: a 10-year retrospective study (2004–2014). *Microb Pathog*. 2017;110:561-7. [\[DOI:10.1016/j.micpath.2017.07.043\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] Allen S, Christmas TI, McKinney W, Parr D, Oliver GF. The Auckland skin clinic tinea pedis and erythrasma study. *N Z Med J*. 1990;103(896):391-3. [\[PMID\]](#)
- [16] Sarkany I, Taplin D, Blank H. The etiology and treatment of erythrasma. *J Invest Dermatol*. 1961;37(4):283-90. [\[PMID\]](#)
- [17] Al-Obaidi RMD, Khallaf SA. Clinical study of Erythrasma in diabetic patients. *La Prensa Médica Argentina*. 2021;152. [\[DOI:10.47275/0032-745X-320\]](#)
- [18] Karaca S, Kulac M, Cetinkaya Z, Demirel R. Etiology of foot intertrigo in the district of Afyonkarahisar, Turkey. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2008;98(1):42-4. [\[PMID\]](#)
- [19] Morales-Trujillo M, Arenas R, Arroyo S. [Interdigital erythrasma: clinical, epidemiologic, and microbiologic findings(Spanish)]. *Actas Dermosifiliogr*. 2008;99(6):469-73. [\[PMID\]](#)
- [20] Zisova L, Valchev V, Kasabov G. Erythrasma in athletes and football players. *Wien Med Wochenschr*. 2021;171(1):24-8. [\[DOI:10.1007/s10354-020-00753-2\]](#) [\[PMID\]](#)
- [21] Temple DE, Boardman CR. The incidence of erythrasma of the toewebs. *Arch Dermatol*. 1962;86(4):518-9. [\[DOI:10.1001/archderm.1962.01590100132024\]](#) [\[PMID\]](#)
- [22] Groves JB NA, Freeman AM. Erythrasma Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2022 [\[Link\]](#)
- [23] Edwards L. Vulvar dermatoses: Papulosquamous diseases. *Obstetric and Gynecologic Dermatology 3rd ed* London: Mosby Elsevier. 2008.
- [24] Afshari M. Superficial and Cutaneous Mycoses in Janbasan Dormitories in Tehran. *Trauma Monthly*. 2000;5(3):189-94.
- [25] Janeczek M, Kozel Z, Bhasin R, Tao J, Eilers D, Swan J. High prevalence of erythrasma in patients with inverse psoriasis: a cross-sectional study. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2020;13(3):12-14. [\[PMID\]](#)