

A Review on Eyelash Extensions: Methods, Safety, and Aesthetic Considerations

Revisão sobre Extensões de Pestanas: Métodos, Segurança e Considerações

Maísa Oliveira de Melo  

Keywords: Eyelash extensions, eye safety, cyanoacrylate, eyelashes, beauty enhancements

Palavras-chave: Extensões de pestanas, segurança ocular, cianoacrilato, pestanas, realces de beleza

To Cite:

Oliveira de Melo, M. (2024) A Review on Eyelash Extensions: Methods, Safety, and Aesthetic Considerations. *Biomedical and Biopharmaceutical Research*, 21(1),127-139.

 [10.19277/bbr.21.1.332](https://doi.org/10.19277/bbr.21.1.332)

Cherry Lash Cosméticos, São Paulo, SP, Brazil

Correspondence to / Correspondência a::
maisa_17@hotmail.com

Received / Recebido: 29/02/2024
Accepted / Aceite: 22/04/2024

Abstract

Eyelash extensions have gained popularity as a non-invasive cosmetic procedure, aiming to enhance the length and thickness of natural eyelashes. Despite their widespread use, scientific exploration into the methods, safety considerations, and aesthetic implications of eyelash extensions remains limited. This study conducts a comprehensive literature review to analyze the current state of scientific literature on the eyelash extension industry, identifying gaps for future research.

In this study, there is an emphasis on the importance of adhesive properties, drying time, and safety considerations in the evolution of eyelash extension materials. Safety concerns associated with eyelash extensions side effects exist and legislation for adequate professional training and hygiene standards is needed. Aesthetic considerations delve into cultural and personal preferences, exploring the relationship between lash aesthetics, self-esteem, body image, and social perceptions. In conclusion, as eyelash extensions continue to be a prevalent trend worldwide, there is a necessity for extensive research to inform professionals and clients about potential risks and benefits. Further investigations in safety standards, application techniques, and aesthetic implications will contribute to the advancement of beauty science and the informed decision-making of individuals seeking eyelash enhancements, making the procedure safer and even more popular.

Resumo

As extensões de pestanas ganharam popularidade como um procedimento cosmético não invasivo, com o objetivo de melhorar o comprimento e a espessura das pestanas naturais. Apesar do seu uso generalizado, a exploração científica sobre os métodos, considerações de segurança e implicações estéticas das extensões de pestanas permanece limitada. Este estudo realiza uma revisão abrangente da literatura para analisar o estado atual da literatura científica sobre a indústria de extensões de pestanas, identificando lacunas para futuras pesquisas.

Neste estudo, há ênfase na importância das propriedades adesivas, tempo de secagem e considerações de segurança na evolução dos materiais de extensão de pestanas. Existem preocupações de segurança associadas aos efeitos colaterais das extensões de pestanas, e é necessária legislação para treino profissional adequado e padrões de higiene. Considerações estéticas exploram preferências culturais e pessoais, investigando a relação entre estética das pestanas, autoestima, imagem corporal e percepções sociais. Em conclusão, à medida que as extensões de pestanas continuam a ser uma tendência prevalente em todo o mundo, há uma necessidade de extensa pesquisa para informar profissionais e clientes sobre os potenciais riscos e benefícios. Investigações adicionais em padrões de segurança, técnicas de aplicação e implicações estéticas contribuirão para o avanço da ciência da beleza e a tomada de decisão informada por parte das pessoas que procuram melhorias nas pestanas, tornando o procedimento mais seguro e ainda mais popular.

Introduction

Eyelashes, which are hairs localized on the margins of eyelids, are used to protect the eye from foreign objects like sand, dust, and others (1,2). Eyelashes are shed from the follicle, like other types of hair. Furthermore, to maintain their short length, the eyelash fibres have a briefer hair cycle. The approximated growth rate is 140–50 µm daily. The duration of the anagen and telogen phases is calculated to be 1–4 and 4–9 months, respectively. At all times, 59–85% of eyelash follicles are in the telogen phase, so most eyelashes are always present to maintain their collective protective mechanisms (3,4).

The lash itself is comprised of three structures that fit into each other. The internal structure, called the medulla, consists of loose cells. Around it is a thicker cortex to ensure its strength and stability, along with the pigmentation of either the lash or hair resulting from the melanin in the cortex. Lastly, the cuticle, composed of several cell layers, forms the outermost portion, protecting the internal structures by its impermeability (5,6).

Each eyelash comprises a hair shaft extending from the skin's surface, a root situated beneath the skin, and a bulb at its terminal expanded portion. The lower section of the bulb makes direct contact with the dermal papilla, which possesses a vascular supply, facilitating interactions that contribute to the hair follicle cycle. The eyelash features an inner medulla consisting of cells, a surrounding cortex or medulla that provides rigidity and strength to the eyelash, and an outer concentric layer known as the cuticle. The impermeable cuticle serves to shield the inner components of the eyelash (4,7).

Eyelash extensions are currently trending in the cosmetic industry. They are a non-invasive procedure in which synthetic or natural fibres are attached to natural eyelashes to enhance their length and thickness. We can justify this popularity due to the fact that long eyelashes are considered a sign of femininity in many cultures, and, as a result, there is a search to enhance their eyelash length artificially (8).

Introdução

As pestanas, que são pelos localizados nas margens das pálpebras, são usadas para proteger o olho de objetos estranhos como areia, poeira e outros (1,2). As pestanas são renovadas a partir do folículo, assim como outros tipos de cabelo. Além disso, para manter o seu comprimento curto, as fibras das pestanas têm um ciclo de crescimento mais curto. A taxa de crescimento aproximada é de 140-50 µm diariamente. A duração das fases anágena e telógena é calculada em 1-4 e 4-9 meses, respetivamente. Em todos os momentos, 59-85% dos folículos das pestanas estão na fase telógena, então a maioria das pestanas está sempre presente para manter os seus mecanismos protetores coletivos (3,4).

A estrutura de uma pestana é composta por três partes distintas que se encaixam harmoniosamente. A medula, a parte interna, é formada por células soltas. Em torno dela, há um córtex mais espesso, garantindo força e estabilidade, e contribuindo com a pigmentação resultante da presença de melanina no córtex. Finalmente, a cutícula, composta por várias camadas de células, constitui a parte mais externa, proporcionando impermeabilidade para proteger as estruturas internas (5, 6).

Cada pestana possui um eixo capilar que se estende da superfície da pele, uma raiz situada abaixo da pele e um bulbo em sua porção terminal expandida. A parte inferior do bulbo mantém contato direto com a papila dérmica, rica em suprimento vascular, facilitando interações cruciais que contribuem para o ciclo do folículo capilar. A pestana apresenta uma medula interna composta por células, um córtex ou medula circundante que confere rigidez e resistência à pestana, e uma camada concêntrica externa conhecida como cutícula, desempenhando um papel impermeabilizante essencial (4,7).

Atualmente, as extensões de pestanas emergiram como uma tendência significativa na indústria cosmética. Este procedimento não invasivo envolve a fixação de fibras sintéticas ou naturais nas pestanas naturais para aumentar seu comprimento e espessura. A popularidade desse método pode ser justificada pelo fato de que pestanas longas são frequentemente consideradas um símbolo de feminilidade em diversas culturas, incentivando a busca pelo aumento artificial do comprimento das pestanas (8).

The artificial eyelashes used in the extension procedure are cone-shaped to resemble a natural eyelash. They are applied on a hair-by-hair basis to create a natural look according to the client's specific preferences (9).

This practice has become popular in recent years, with a surge in clients seeking and professionals offering the procedure (10). Scientific exploration into the world of eyelash extensions has been limited. It is important to understand the methods, safety considerations, and aesthetic implications that have already been established in order to develop more innovative studies about this procedure.

Materials and Methods

A comprehensive literature review (i.e., gap analysis) using the online databases Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) and PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) was conducted. The purpose was to analyze the state of the art in the scientific literature about the eyelash extension industry and identify where there is a shortage of information, with the objective of progressing in this area. Search terms included eyelash and each of the following: eyelash extension, eyelash, eyelashes, lash extensions, lash, lashes. A total of 19,700 results were found, and review articles, original articles, and expert opinions were pre-selected. The inclusion criteria were articles that studied the eyelash extension procedure and its history, safety, methodology, and aesthetics. The exclusion criteria included studies of natural eyelashes, case reports and articles about artificial eyelashes that are not attached to the natural fiber. After reading the abstracts, 35 articles were selected. The search was conducted in February 2024 and was not limited to English-language papers. No cutoff date was applied.

As pestanas artificiais utilizadas nesse procedimento têm uma forma cônica para imitar a aparência natural. São aplicadas individualmente para criar um visual que se assemelha ao natural, adaptando-se às preferências específicas do cliente (9).

Essa prática tornou-se notavelmente popular nos últimos anos, resultando em um aumento significativo no número de clientes que buscam o procedimento, assim como profissionais que o oferecem (10). Apesar disso, a exploração científica no campo das extensões de pestanas tem sido limitada. Portanto, é importante compreender os métodos, considerações de segurança e implicações estéticas já abordados sobre este procedimento, a fim de desenvolver estudos mais inovadores sobre o tema.

Material e Métodos

Foi realizada uma revisão abrangente da literatura, especificamente uma análise de lacunas, utilizando as bases de dados online Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) e PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). O objetivo foi avaliar o estado atual da literatura científica relacionada à indústria de extensões de pestanas e identificar áreas onde a informação é escassa, com o intuito de avançar no conhecimento desta área. Os termos de pesquisa abrangeram expressões relacionadas com pestanas, tais como pestana, extensão de pestanas, pestanas, extensões de pestanas, pesto, pestos. Foram encontrados um total de 19.700 resultados e foram pré-selecionados artigos de revisão, artigos originais e opiniões de especialistas. Os critérios de inclusão foram artigos que estudaram o procedimento de extensão de pestanas e sua história, segurança, metodologia e aspectos estéticos. Os critérios de exclusão incluíram estudos sobre pestanas naturais e artigos sobre pestanas artificiais que não estão ligadas aos pêlos individuais das pestanas. Após a leitura dos resumos, foram selecionados 35 artigos. A pesquisa foi realizada em fevereiro de 2024 e não se limitou a artigos em inglês. Não foi aplicada uma data limite.

Results and Discussion

Methods of Eyelash Extension Application

The technique of artificially lengthening eyelashes through the attachment of individual hairs was initially patented in 1931 by Marjorie A. Birk in the United States. It was first done with gum arabic adhesive, a solid transparent resin derived from the dried juice of various acacia species (10, 11).

Over several decades, notable developments occurred in the composition of eyelash extension adhesives. In 1974, new technical innovations recommended the use of a latex-based adhesive. Additionally, acrylic resin, specifically polymethyl methacrylate, was sometimes used as an adhesive. These adhesives, composed of acrylic resin, were characterized by their dense consistency, dark coloration, and significant allergenic potential (10,12).

Subsequently, there was a transition from acrylic resin to adhesive formulations containing rubber powder. This transition aimed to improve adhesive properties, making them more adhesive while reducing allergenicity. However, adhesives incorporating rubber powder encountered practical challenges, as the powder tended to settle at the bottom of containers. As a result, users were required to engage in thorough and extended shaking of the adhesive before each application. Another notable drawback of adhesives based on rubber powder was their relatively short shelf life. It is essential to recognize that these historical developments in the adhesive materials used in eyelash extensions have significantly influenced the safety, usability, and shelf stability of the products utilized in this cosmetic practice (10).

In the 21st century, the adhesive landscape in the eyelash extensions community has seen a notable transition towards the utilization of cyanoacrylate-based adhesives. These adhesives have garnered widespread acceptance and are widely regarded as the preeminent choice in terms of quality. Cyanoacrylates, chemical compounds derived from cyanoacrylic acid, serve as the primary constituents of these adhesives, which are renowned for their expeditious bonding properties, not only in the context of eyelash extensions but also in various everyday applications (10,13).

Resultados e Discussão

Métodos de Aplicação de Extensões de Pestanas

A técnica de alongamento artificial de pestanas através da fixação de pelos individuais foi inicialmente patenteada em 1931 por Marjorie A. Birk nos Estados Unidos. Inicialmente, era realizada com a substância adesiva goma arábica, uma resina sólida e transparente derivada do suco seco de várias espécies de acácia (10, 11).

Ao longo de várias décadas, ocorreram desenvolvimentos notáveis na composição dos adesivos para extensão de pestanas. Em 1974, novas inovações técnicas recomendaram o uso de um adesivo à base de látex. Além disso, a resina acrílica, especificamente o polimetil metacrilato, era por vezes utilizada como adesivo. Esses adesivos, compostos por resina acrílica, eram caracterizados pela sua consistência densa, coloração escura e significativo potencial alergénico (10,12).

Posteriormente, houve uma transição da resina acrílica para formulações de adesivos contendo pó de borracha. Essa transição visava melhorar as propriedades adesivas, tornando-as mais aderentes e reduzindo a alergenicidade. No entanto, os adesivos que incorporavam pó de borracha enfrentaram desafios práticos, pois o pó tinha a tendência de se depositar no fundo dos recipientes. Como resultado, os utilizadores eram obrigados a agitar cuidadosa e prolongadamente o adesivo antes de cada aplicação. Uma desvantagem notável dos adesivos à base de pó de borracha era a sua vida útil relativamente curta. É essencial reconhecer que esses desenvolvimentos históricos nos materiais adesivos utilizados em extensões de pestanas influenciaram significativamente a segurança, usabilidade e estabilidade em prateleira dos produtos utilizados nessa prática cosmética (10).

No século XXI, o panorama adesivo na comunidade de extensões de pestanas assistiu a uma transição notável para a utilização de adesivos à base de cianoacrilato. Esses adesivos conquistaram aceitação generalizada e são amplamente considerados a escolha predominante em termos de qualidade. Os cianoacrilatos, compostos químicos derivados do ácido cianoacrilico, servem como os principais constituintes desses adesivos, sendo conhecidos pelas suas propriedades de ligação rápidas, não apenas no contexto de extensões de pestanas, mas também em várias aplicações do dia a dia (10,13).

Characterized by their advanced adhesive capabilities, cyanoacrylate adhesives are known for their liquid consistency, low formation of lumps, and resistance to undesirable stretching tendencies. Although there may be side effects such as the development of allergy or contact dermatitis, they do not have a prominent odor, contributing to their desirability in the context of eyelash extension applications (10,14).

The advent of cyanoacrylate-based adhesives has significantly elevated the standard of adhesive materials employed in eyelash extension procedures. Their qualities, encompassing reliable adhesion, liquid texture, absence of clumping, minimal stretching, and low allergenicity, have collectively positioned them as the optimal choice for achieving safe eyelash extensions with good retention (10).

Eyelash extensions can be applied using various methods, with the most common technique being the use of cyanoacrylate adhesive to attach synthetic fibres to the natural lashes. Adhesive types and application methods vary among practitioners. Research into the efficacy and safety of different adhesive types, attachment techniques, and their impact on the natural lashes is an area that warrants further exploration (10,15).

As the eyelash extension adhesive reacts and dries with humidity, the drying time is directly related to it. For all eyelash extension adhesives, the recommended humidity is 45 to 60%, which shows the importance of further studies about the behaviour of adhesives on different environments as depending on the region the professional uses, the type of glue might change (10,16).

When properly used, the right shape of artificial eyelash extensions can correct and balance facial symmetry and open the eyes wider. Eyelash extensions can produce an illusion of various eye effects, giving a makeup appearance to the eye without applying it. It also can create the appearance of a lifted eye or even a more feline effect (17).

Safety Concerns

Safety is the greatest concern in any cosmetic procedure. Eyelash extensions have been associated with various safety issues, including eye irritation, allergies, and infections. In general, the main side effects described after the application were dry eyes,

Caracterizados pelas suas capacidades avançadas de aderência, os adesivos de cianoacrilato são conhecidos pela sua consistência líquida, baixa formação de grumos e resistência a tendências indesejadas de estiramento. Embora possam existir efeitos colaterais como o desenvolvimento de alergias ou dermatite de contato, não possuem um odor proeminente, contribuindo para a sua desejabilidade no contexto das extensões de pestanas (10,14).

A chegada dos adesivos à base de cianoacrilato elevou significativamente o padrão dos materiais adesivos utilizados em procedimentos de extensão de pestanas. Suas qualidades, englobando aderência confiável, textura líquida, ausência de grumos, estiramento mínimo e baixa alergenicidade, posicionaram-nos coletivamente como a escolha ótima para alcançar extensões de pestanas seguras com boa retenção (10).

As extensões de pestanas podem ser aplicadas utilizando vários métodos, sendo a técnica mais comum o uso de adesivo de cianoacrilato para fixar fibras sintéticas às pestanas naturais. Tipos de adesivos e métodos de aplicação variam entre os profissionais. A pesquisa sobre a eficácia e segurança de diferentes tipos de adesivos, técnicas de fixação e seu impacto nas pestanas naturais é uma área que merece uma exploração mais aprofundada (10,15).

Como o adesivo de extensão de pestanas reage e seca com a humidade, o tempo de secagem está diretamente relacionado com esta. Para todos os adesivos de extensão de pestanas, a umidade recomendada é de 45 a 60%, o que demonstra a importância de estudos adicionais sobre o comportamento dos adesivos em diferentes ambientes, já que dependendo da região em que o profissional atua, o tipo de cola pode variar. (10,16).

Quando utilizadas corretamente, as extensões de pestanas artificiais com a forma certa podem corrigir e equilibrar a simetria facial e abrir os olhos mais amplamente. As extensões de pestanas podem criar a ilusão de vários efeitos oculares, proporcionando uma aparência de maquiagem aos olhos sem aplicação real. Elas também podem criar a aparência de um olhar elevado ou até mesmo um efeito mais felino (17).

Preocupações com a Segurança

A segurança é a maior preocupação em qualquer procedimento cosmético. As extensões de pestanas têm sido associadas a várias questões de segurança, incluindo irritação ocular, alergias e infecções. Em geral, os principais efeitos colaterais descritos após

itchy eyelids, tearing, burning sensation, lid swelling and pain, the casting of shadows on vision, heavy eyelids, pus release, misdirected eyelashes, and eyelashes falling into the eye (9,16).

From the perspective of health, it is crucial to pay close attention to its effect on vision and the safety of the procedure, as the intermittent application of artificial lashes may interfere with the natural periodic shedding and growth of new lashes and cause some discomfort. Eyelash extensions could irritate the eyelid or clog follicles in the eyelid and pull out eyelashes during removal (9,18).

Furthermore, dry eyes that lead to tearing and a burning sensation can be attributed to the fact that during the application period (which lasts around 90 to 150 minutes), the eyes must remain closed, which avoids blinking, one of the primary mechanisms to moisten the ocular surface (19,20). Occasionally, after eyelash extension, there could be incomplete eyelid closure (lagophthalmos) during sleep, exposing the corneal surface to air, dust, and microbes, among others. This may lead to dry eyes syndrome, ocular bacteria, or fungal infection (10,11,21-23).

Purulent discharges are a rarer hygienic condition that may also lead to microbial infection of the eyelid or cases of blepharitis (7). The use of false eyelashes to sleep or for more than one day can cause bacteria to accumulate under the eyelash glue and on the fibre itself, causing eye infections (24). In the past, the client could not wash their face after the procedure. This has now changed due to more modern adhesives and additional steps as the use of a finishing product, but it is still a procedure adopted by some lash professionals. It can reduce hygienic conditions and cause microbial infection and accumulation of dirt that may enter the eye (9).

The adhesive used on eyelash extensions can contain allergenic compounds, and the application process may lead to eye injury. Eyelash extension glues for professional procedures are usually based on cyanoacrylates, which are acrylic resins that dry rapidly upon coming into contact with moisture, causing an exothermic reaction that can lead to a temperature increase and may cause burns if misapplied. This compound may be released into the air during the drying process, causing irritation. Risk factors associated with cyanoacrylate glue are the large volume of glue used (which liberates more heat

a aplicação foram olhos secos, pálpebras com comichão, lacrimejamento, sensação de queimadura, inchaço e dor nas pálpebras, projeção de sombras na visão, pálpebras pesadas, liberação de pus, pestanas mal direcionadas e queda de pestanas nos olhos (9,16).

Do ponto de vista da saúde, é crucial prestar atenção aos efeitos na visão e à segurança do procedimento, uma vez que a aplicação intermitente de pestanas artificiais pode interferir na descamação periódica natural e no crescimento de novas pestanas, causando desconforto. As extensões de pestanas podem irritar a pálpebra ou obstruir os folículos na pálpebra, podendo puxar as pestanas durante a remoção (9,18).

Além disso, os olhos secos que levam a lacrimejamento e sensação de queimadura podem ser atribuídos ao facto de que, durante o período de aplicação (que dura cerca de 90 a 150 minutos), os olhos têm de permanecer fechados, evitando piscar, um dos mecanismos primários para humedecer a superfície ocular (19,20). Ocasionalmente, após a extensão de pestanas, pode ocorrer um fecho incompleto das pálpebras (lagofthalmia) durante o sono, expondo a superfície da córnea ao ar, poeira e micróbios, entre outros. Isso pode levar à síndrome do olho seco, bactérias oculares ou infecção fúngica (10,11,21-23).

Descargas purulentas são uma condição higiénica mais rara que pode também levar a uma infecção microbiana da pálpebra ou casos de blefarite (7). O uso de pestanas postiças para dormir ou por mais de um dia pode fazer com que as bactérias se acumulem sob a cola das pestanas e na própria fibra, causando infecções oculares (24). No passado, o cliente não podia lavar o rosto após o procedimento. Isso mudou agora devido a adesivos mais modernos e passos adicionais, como o uso de um produto de acabamento, mas ainda é um procedimento adotado por alguns profissionais de pestanas. Pode reduzir as condições higiénicas e causar infecção microbiana e acumulação de sujidade que pode entrar no olho (9).

O adesivo usado nas extensões de pestanas pode conter compostos alergénicos, e o processo de aplicação pode resultar em lesões oculares. As colas de extensão de pestanas para procedimentos profissionais geralmente são baseadas em cianoacrilatos, que são resinas acrílicas que secam rapidamente ao entrar em contato com a humidade, causando uma reação exotérmica que pode levar a um aumento de temperatura e causar queimaduras se aplicadas incorretamente. Este composto pode ser libertado para o ar durante o processo de secagem, causando irritação. Fatores de risco associados à cola de cianoacrilato são o grande volume de cola usado

as well as affects a larger area), the low viscosity of the glue (as a higher distribution of the glue results in a larger area being affected), and the presence of cotton (a catalyst in this exothermic reaction), which should be known by the eyelash professionals to avoid possible complications (25). Additionally, cyanoacrylate vapours, which are monomers, can irritate the eyes, nose, and throat mucous membranes. Therefore, to reduce the vapours, ethyl cyanoacrylate is replaced by its alkyl and/or alkoxy derivatives, thus obtaining a less allergenic adhesive that does not have toxic fumes. Another interesting point is that an experienced and reliable professional beautician should perform a patch test to determine whether an individual is allergic to the materials used, avoiding other serious health problems (10,26).

The adhesive is composed of the pre-polymer of formaldehyde and alkyl cyanoacetate depolymerized so that the liquid monomer of cyanoacrylate is obtained. Cyanoacrylate rapidly polymerizes when in contact with water or hydroxyl groups (-OH), forming long, strong chains responsible for bonding the fibres. Its side chains determine its differences in property and use. The longer the chain is, the slower it degrades, with lower reactivity and toxicity. Commercial cyanoacrylates used as "fast-acting" adhesives have a quicker degradation, and because of that, more irritation to skin tissue and a higher toxicity as well (10,27).

Ethyl cyanoacrylate (ECA) has low volatility and takes more time to evaporate. On the other hand, eyelash glues may also have small amounts of methyl methacrylate and/or butyl acrylate that, unlike ECA, evaporate quite quickly. Nevertheless, the total amount of airborne (meth) acrylate derivatives is likely to be below the irritant threshold during the application of lash extensions (10,28).

This is a polemic topic in the eyelash community, as professionals are interested in having the safest adhesive with good adherence and fast drying times, but it is not very well understood how the chemistry behind all of this truly works. This way, more studies with a proper qualification of each substance for this end and a standard education for all professionals are needed to avoid misinformation and confusion about the products in the market.

(que liberta mais calor e afeta uma área maior), a baixa viscosidade da cola (uma distribuição maior da cola afeta uma área maior) e a presença de algodão (um catalisador nesta reação exotérmica), que deve ser conhecido pelos profissionais de pestanas para evitar possíveis complicações (25). Além disso, vapores de cianoacrilato, que são monômeros, podem irritar as membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta. Portanto, para reduzir os vapores, o etilcianoacrilato é substituído pelos seus derivados de alquil e/ou alcoxi, obtendo assim uma cola menos alergénica que não possui vapores tóxicos. Outro ponto interessante é que um profissional de beleza experiente e confiável deve realizar um teste de sensibilidade para determinar se uma pessoa é alérgica aos materiais utilizados, evitando outros problemas de saúde mais graves (10,26).

O adesivo é composto pelo pré-polímero de formaldeído e cianoacetato de alquil despolimerizado para que o monómero líquido de cianoacrilato seja obtido. O cianoacrilato polimeriza rapidamente quando em contato com a água ou grupos hidroxila (-OH), formando cadeias longas e fortes responsáveis pela ligação das fibras. Suas cadeias laterais determinam suas diferenças em propriedade e uso. Quanto mais longa for a cadeia, mais lenta é a degradação, com menor reatividade e toxicidade. Os cianoacrilatos comerciais usados como adesivos "de ação rápida" têm uma degradação mais rápida e, por isso, causam mais irritação nos tecidos da pele e uma maior toxicidade também (10,27).

O cianoacrilato de etilo (CAE) tem baixa volatilidade e leva mais tempo para evaporar. Por outro lado, as colas de pestanas podem também ter pequenas quantidades de metacrilato de metilo e/ou acrilato de butilo que, ao contrário do CAE, evaporam bastante rapidamente. No entanto, a quantidade total de derivados de (met)acrilato no ar é provavelmente inferior ao limite irritante durante a aplicação de extensões de pestanas (10,28).

Este é um tópico polémico na comunidade das extensões de pestanas, pois os profissionais estão interessados em ter a cola mais segura com uma boa aderência e secagem rápida, mas não se compreende muito bem como a química por trás de tudo isto realmente funciona. Assim, são necessários mais estudos com uma qualificação adequada de cada substância para este fim e uma formação padronizada para todos os profissionais, de modo a evitar informações incorretas e confusão sobre os produtos presentes no mercado.

Individual components, such as ECA, are present in concentrations that are unlikely to cause airway irritation and have evaporated quite effectively considering their poor volatility and the small quantity of glue applied to the lashes. This supports the hypothesis that the reactions result from sensitization rather than irritation (9). This way, eyelash extension professionals may develop occupational asthma and rhinitis, and to prevent it, along with respiratory protective equipment, salons and clinics that offer lash extensions should also provide adequate general ventilation (29).

Polymethylmethacrylate (PMMA) is a component that affects viscosity and bonding speed. Higher concentrations of this substance lead to a greater density and slower gluing process (10,30).

Furthermore, the added weight of extensions can potentially damage natural lashes over time, leading to concerns about long-term lash health. The extra weight added to the lashes increases follicle tension, however, there is no standard quantification of how much weight is safe for the natural eyelash (9,31).

Existing studies highlight the importance of proper practitioner training and hygiene, but there is a notable lack of comprehensive research on the safety profile of eyelash extensions. Further studies are necessary to verify the actual welfare of both professional and client, as most studies are based on information extrapolated from other areas. The clarification of the actual damage caused by the weight of one fake eyelash glued to the natural one is also an important knowledge gap that needs to be filled.

Although all these problems were encountered during the application procedure and while wearing it, the demand for individual interest in eyelash extensions did not decrease. As many as 67.2% of the clients said they would undergo the eyelash extension procedure again (9).

Aesthetic Considerations

Although eyelashes have several essential biological functions in maintaining the eye's integrity, they also play a significant role in a person's aesthetic perception, especially in women. This fact is the primary aim of eyelash extensions, to improve the appearance of the eyes without applying any type of makeup or other procedures, being semi-permanent to the natural lashes (32).

Componentes individuais, como o CAE, estão presentes em concentrações que dificilmente causam irritação das vias respiratórias e evaporaram de maneira bastante eficaz, considerando a baixa volatilidade e a pequena quantidade de cola aplicada nas pestanas. Isso apoia a hipótese de que as reações resultam da sensibilização em vez de irritação (9). Dessa forma, profissionais de extensão de pestanas podem desenvolver asma ocupacional e rinite, e para prevenir isso, juntamente com equipamentos de proteção respiratória, os locais de beleza que oferecem extensões de pestanas também devem fornecer ventilação geral adequada (29).

O polimetilmetacrilato (PMMA) é um componente que afeta a viscosidade e a velocidade de ligação. Concentrações mais elevadas dessa substância levam a uma maior densidade e a um processo de colagem mais lento (10,30).

Além disso, o peso adicional das extensões pode potencialmente danificar as pestanas naturais ao longo do tempo, levando a preocupações sobre a saúde a longo prazo das pestanas. O peso adicional adicionado às pestanas aumenta a tensão nos folículos, mas não há uma quantificação padrão de quanto peso é seguro para as pestanas naturais (9,31).

Estudos existentes destacam a importância da formação adequada do profissional e da higiene, mas há uma falta significativa de pesquisa abrangente sobre o perfil de segurança das extensões de pestanas. São necessários mais estudos para verificar o bem-estar real tanto dos profissionais quanto dos clientes, pois a maioria dos estudos é baseada em informações extrapoladas de outras áreas. A clarificação dos danos reais causados pelo peso de uma pestana artificial colada à natural é também uma lacuna importante que precisa ser preenchida.

Embora todos esses problemas tenham sido encontrados durante o procedimento de aplicação e enquanto as usavam, a procura pelo interesse individual em extensões de pestanas não diminuiu. Até 67,2% dos clientes afirmaram que voltariam a repetir o procedimento de extensão das pestanas (9).

Considerações Estéticas

Embora as pestanas desempenhem várias funções biológicas essenciais na manutenção da integridade do olho, têm também um papel significativo na percepção estética de uma pessoa, especialmente nas mulheres. Este facto é o principal objetivo das extensões de pestanas: melhorar a aparência dos olhos sem a aplicação de qualquer tipo de maquiagem ou outros procedimentos, sendo semi-permanentes em relação às pestanas naturais (32).

Historically, human eyelashes are one of several facial features contributing to facial attractiveness, and long and full eyelashes are considered beautiful (4,33). In many cultures, such as earlier civilizations in the Middle East and North Africa, eyelashes have been used to enhance and modify facial attractiveness and, in particular, the beauty of the eyes. These practices are still seen currently, as women's use of mascaras and curlers is part of the daily beauty routine of much of the population, and the popularity of procedures such as eyelash extensions and even eyelash transplants is a current trend (34).

There are a wide variety of methods to apply eyelash extensions. According to the organization of the fibres, it is possible to achieve different results that can go from a natural to a dramatic look, depending on the choice of lash length, curl, and volume. Many professionals in the area have even created their own personal style of application, which turns into their brand and attracts more clients who desire that specific look (Figure 1).

However, the personal preferences of clients, as well as cultural and societal norms, play a substantial role in determining the aesthetics of eyelash extensions. The relationship between lash aesthetics and self-esteem, body image, and social perceptions is an area that merits further investigation.

One example of cultural norms is the Asian popular, in which the population has much shorter eyelashes than Caucasians. This way, long eyelashes are highly desired, and there is a high demand for eyelash extensions, especially in younger Asian women (35).

Historicamente, as pestanas humanas são uma das várias características faciais que contribuem para a atratividade facial, sendo que olhos longos e cheios são considerados belos (4,33). Em muitas culturas, como nas antigas civilizações do Médio Oriente e Norte de África, as pestanas têm sido usadas para realçar e modificar a atratividade facial e, em particular, a beleza dos olhos. Estas práticas ainda são vistas nos dias de hoje, já que o uso de máscaras e curvex faz parte da rotina diária de beleza de uma grande parte da população, e a popularidade de procedimentos como extensões de pestanas e até transplantes de pestanas é uma tendência atual (34).

Existem várias maneiras de aplicar extensões de pestanas. De acordo com a organização das fibras, é possível obter resultados diferentes, que podem variar de um aspecto natural a um visual mais dramático, dependendo da escolha do comprimento, curvatura e volume das pestanas. Muitos profissionais da área até criaram o seu próprio estilo pessoal de aplicação, que se torna na sua marca e atrai mais clientes que desejam aquele look específico (Figura 1).

No entanto, as preferências pessoais dos clientes, assim como as normas culturais e sociais, desempenham um papel substancial na determinação da estética das extensões de pestanas. A relação entre a estética das pestanas e a autoestima, imagem corporal e percepções sociais é uma área que merece uma investigação mais aprofundada.

Um exemplo de normas culturais é a popularidade asiática, em que a população tem pestanas muito mais curtas do que os caucasianos. Desta forma, pestanas longas são altamente desejadas, e há uma grande procura por extensões de pestanas, especialmente entre as mulheres asiáticas mais jovens (35).



Figure 1 - Before application and the final result of eyelash extension.

Figura 1 - Antes da aplicação e o resultado final de uma extensão de pestanas.

Few research groups have investigated the relationship between eyelash appearance and the perceived personal aesthetic. According to Pazhoohi and Kingstone (34), from an adaptive evolutionary perspective, the attractiveness of a person is related to their health and genetic quality (37,38). This way, as extremely short and very long eyelashes indicate diseases, these characteristics are considered less desirable and less attractive.

There is still a variation in the perceived personal aesthetic according to geography and social state. This highlights the importance of having different methods and options to comprise all populations. With this necessity, the eyelash extension has even more space to grow and renovate over the years.

In this context, Amador et al. (38) measured the eyelashes of twenty-two mammals. They showed that the eyelash length is phylogenetically constant and is approximately one-third of the eye width. To quantify this, they proposed that considering eyelashes act as air filters for the eyes, it is possible to measure the airflow around and through them using theoretical models and simulated eyelashes. The results showed that the best length of eyelashes to the eye's width (L/W ratio) for minimizing evaporation and contamination at the ocular surface was approximately 0.35 ± 0.15 . This study is important to the area so that it is possible to have a scientific reference of what to achieve with the use of products or other cosmetic procedures. Still, the client's preferences and personal beauty standards will be crucial to deciding the desired result (34).

Lastly, with the increasing interest in this procedure, the market is developing an infinity of options for eyelash extension clients. New sizes, models, colours, and materials are available, and the trends change every season, thus a full investigation of these updates is necessary to produce the scientific data regarding this theme according to the reality and, with that, improve safety and clarity for all professionals.

Poucos grupos de pesquisa investigaram a relação entre a aparência das pestanas e a percepção estética pessoal. Segundo Pazhoohi e Kingstone (34), de uma perspectiva evolutiva adaptativa, a atratividade de uma pessoa está relacionada com a sua saúde e qualidade genética (37,38). Assim, como pestanas extremamente curtas e muito longas indicam doenças, essas características são consideradas menos desejáveis e menos atrativas.

Ainda existe uma variação na percepção estética pessoal de acordo com a geografia e o estado social. Isso destaca a importância de ter diferentes métodos e opções para abranger todas as populações. Com essa necessidade, a extensão de pestanas tem ainda mais espaço para crescer e se renovar ao longo dos anos.

Neste contexto, Amador et al. (38) mediram as pestanas de vinte e dois mamíferos. Eles mostraram que o comprimento das pestanas é filogeneticamente constante e é aproximadamente um terço da largura do olho. Para quantificar isso, propuseram que, considerando que as pestanas atuam como filtros de ar para os olhos, é possível medir o fluxo de ar ao redor e através delas usando modelos teóricos e pestanas simuladas. Os resultados mostraram que o melhor comprimento de pestanas para a largura do olho (razão L/W) para minimizar a evaporação e a contaminação na superfície ocular era de aproximadamente $0,35 \pm 0,15$. Este estudo é importante para a área, para que seja possível ter uma referência científica do que alcançar com o uso de produtos ou outros procedimentos cosméticos. Ainda assim, as preferências e padrões de beleza pessoais do cliente serão cruciais para decidir o resultado desejado (34).

Por último, com o crescente interesse neste procedimento, o mercado está a desenvolver uma infinidade de opções para os clientes de extensões de pestanas. Novos tamanhos, modelos, cores e materiais estão disponíveis, e as tendências mudam a cada temporada, por isso uma investigação completa sobre essas atualizações é necessária para tornar a literatura científica sobre o tema de acordo com a realidade e, com isso, mais segura e clara para todos os profissionais.

Conclusion

Eyelash extensions have become a popular cosmetic procedure, attracting significant attention from consumers and practitioners. This way, advancements in eyelash extension products and techniques continue to evolve, offering clients a diverse range of options. Keeping abreast of these developments and conducting ongoing research is essential to ensure that the scientific literature remains relevant, informative, and aligned with current industry trends and practices. A collaborative effort between researchers, professionals, and clients is also necessary to promote safe, effective, and aesthetically pleasing outcomes in the eyelash extension area.

Further research in this field can lead to better and updated safety standards, improved application techniques, and a deeper understanding of the aesthetic implications of eyelash extensions. This, in turn, will contribute to the informed decision-making of individuals seeking this cosmetic enhancement and the overall advancement of the field of beauty science.

Authors Contributions Statement

Maísa Oliveira de Melo was the sole researcher involved in the development of this article.

Conflicts of Interest

Maísa Oliveira de Melo is an employee of Cherry Lash Cosmetics.

Conclusões

As extensões de pestanas tornaram-se um procedimento cosmético popular, atraindo uma atenção significativa tanto dos consumidores quanto dos profissionais. Dessa forma, os avanços nos produtos e técnicas de extensão de pestanas continuam a evoluir, oferecendo uma gama diversificada de opções para os clientes. Estar atualizado sobre esses desenvolvimentos e conduzir pesquisas contínuas é essencial para garantir que a literatura científica permaneça relevante, informativa e alinhada com as tendências e práticas atuais da indústria. Um esforço colaborativo entre pesquisadores, profissionais e clientes também é necessário para promover resultados seguros, eficazes e esteticamente agradáveis na área de extensões de pestanas.

Pesquisas adicionais nesse campo podem levar a padrões de segurança melhores e atualizados, técnicas de aplicação aprimoradas e uma compreensão mais profunda das implicações estéticas das extensões de pestanas. Isso, por sua vez, contribuirá para a tomada de decisões informadas das pessoas que buscam esse aprimoramento cosmético e para o avanço geral do campo da ciência da beleza.

Declaração sobre as contribuições do autor

Maísa Oliveira de Melo foi a única autora e contribuidora deste artigo.

Conflitos de Interesse

Maísa Oliveira de Melo é uma funcionária da empresa Cherry Lash Cosméticos.

References / Referências

1. Catania, J. L. (1996). Primary care of the anterior segment (2nd Ed.). Appleton & Lange.
2. Edwards, R. (2011). Eye lash growth. [eHow.com; © 1999-2011]. Retrieved from http://www.ehow.com/about_5403623_eye-lash-growth.html#ixzz1CLV3Ccao
3. Thibaut, S., De Becker, E., Caisey, L., Baras, D., Karatas, S., Jammayrac, O., ... & Bernard, B. A. (2010). Human eyelash characterization. *The British journal of dermatology*, 162(2), 304–310. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2009.09487.x>
4. Patel, B., & Meyers, A. D. (2011). Eyelid anatomy. [WebMD LLC © 1994-2012]. Retrieved from <http://emedicine.medscape.com/article/834932-overview>
5. Aumond, S., & Bitton, E. (2018). The eyelash follicle features and anomalies: A review. *Journal of optometry*, 11(4), 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2018.05.003>
6. James, W. D., Elston, D., & Berger, T. (2011). Andrew's diseases of the skin (Clinical dermatology). Elsevier Health Sciences.
7. Grimms, L., & Graham, R. H. (2012). Common eye conditions. Medscape Reference [© 1994-2012 by WebMD LLC]. Retrieved from <http://reference.medscape.com/features/slideshow/common-eye-conditions>
8. Hadza, C. (2003). Encyclopedia of sex and gender: Men and women in the world's cultures (Volume 1). Springer.
9. Koffuor, G. A., Anto, B. P., Afari, C., Kyei, S., & Gyanfosu, L. (2012). Ocular discomforts following eyelash extension. *Journal of Medical and Biomedical Sciences*, 1(3), 55-61.
10. Galimzyanova, R. Y., Garifullina, A. R., Garipov, R. R., Lisanevich, M. S., & Musin, I. N. (2020). Application of adhesives in cosmetology. *Key Engineering Materials*, 869, 88-92.
11. US Patent 1831801. (1931). Method for the artificial elongation of eyelashes.
12. US Patent 3833007. (1974). Artificial eyelashes.
13. Klemarczyk, P., & Guthrie, J. (2010). Advances in anaerobic and cyanoacrylate adhesives. In *Advances in structural adhesive bonding* (pp. 96-131). Woodhead Publishing.
14. Xiong, M., Shaik, J. A., & Hylwa, S. (2022). Formaldehyde Release From Eyelash Glues: Analysis Using the Chromotropic Acid Method. *Dermatitis: contact, atopic, occupational, drug*, 33(6), 442–446. <https://doi.org/10.1097/DER.0000000000000910>
15. Vickery, S. A., Kolas, R., & Dicko, F. (2015). Eye cosmetics. In *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures*, 199-206.
16. Han, J., Xie, Z., Zhu, X., Ruan, W., Lin, M., Xu, Z., Miao, L., Zhong, J., Lu, F., & Hu, L. (2024). The effects of eyelash extensions on the ocular surface. *Contact lens & anterior eye: the journal of the British Contact Lens Association*, 47(2), 102109. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2023.102109>
17. Alzahrani, T., Al-Nuaimy, W., & Al-Bander, B. (2021). Integrated multi-model face shape and eye attributes identification for hair style and eyelashes recommendation. *Computation*, 9(5), 54; <https://doi.org/10.3390/computation9050054>
18. Sachdeva, S., & Prasher, P. (2008). Madarosis: a dermatological marker. *Indian journal of dermatology, venereology and leprology*, 74(1), 74–76. <https://doi.org/10.4103/0378-6323.38426>.
19. Mouselli, J. (2010). Xtreme eyelashes [© 2001-2010]. Retrieved from <http://www.xtremelashes.com>
20. Bedinghaus, T. (2007). Top seven symptoms of dry eye syndrome. About.com Guide [©2012 About.com]. Retrieved from http://vision.about.com/od/sportsvision/tp/Dry_Eye.htm
21. Alfonso, E. C. (2008). Genotypic identification of Fusarium species from ocular sources: Comparison to morphologic classification and antifungal sensitivity testing (An AOS Thesis). *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 106, 227–239.
22. Amer, T. A., El-Minawi, H. M., & El-Shazly, M. I. (2011). Low-level versus high-level placement of gold plates in the upper eyelid in patients with facial palsy. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 5, 891–895. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S21491>.
23. Jernigan, K. (2011). Side effects of eyelash extensions. Livestrong.com [© 2012 Demand Media, Inc.]. Retrieved from <http://www.livestrong.com/article/297718-sideeffects-of-eyelash-extensions/>
24. Champion, L. (2009). The pros and cons of false eye lashes. Livestrong.com [© 2012 Demand Media, Inc.]. Retrieved from <http://www.livestrong.com/article/47240-pros-cons-false-eye>
25. Nardeosingh, S., & Tung, A. S. W. Thermal injury, and false eyelashes. *The Plastic, Maxillofacial Surgery and Aesthetics Journal*, 7 (4).
26. The Beauty Insiders. (2012). Three most common side effects of having fake lashes. [© 2012 The Beauty Insiders]. Retrieved from <http://www.thebeautyinsiders.com/3-most-common-side-effects-of-havingfake-lashes.html>
27. Brambilla, E., Crevani, M., Petrolini, V. M., Scaravaggi, G., Di Primo, M., Roda, E., & Locatelli, C. A. (2020). Exposure to Nail and False Eyelash Glue: A Case Series Study. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4283. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124283>
28. Calado, R., Gomes, T., Matos, A., & Gonçalves, M. (2021). Contact dermatitis to nail cosmetics. *Current Dermatology Reports*, 10, 173–181. <https://doi.org/10.1007/s13671-021-00345-2>
29. Lindström, I., Suojalehto, H., Henriks-Eckerman, M. L., & Suuronen, K. (2013). Occupational asthma and rhinitis caused by cyanoacrylate-based eyelash extension glues. *Occupational medicine (Oxford, England)*, 63(4), 294–297. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqt020>
30. Ali, U., Karim, K. J. B. A., & Buang, N. A. (2015). A review of the properties and applications of poly (methyl methacrylate)(PMMA). *Polymer Reviews*, 55(4), 678-705. <https://doi.org/10.1080/15583724.2015.1031377>
31. Bauman, A. J. (2007). Eyelash transplantation is not just for reconstructive purposes anymore. It is becoming part of the aesthetic surgery mainstream. *Plastic Surgery Practice* [© 2012 Allied Media]. Retrieved from http://www.plasticsurgerypractice.com/issues/articles/2007-03_02.asp#risks
32. Espinoza-Silva, J. I., Macias-Nevarez, E., Scheckhuber, C. Q., & Tienda-Vázquez, M. A. (2023). A randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study to evaluate the efficacy and safety of latanoprost for eyelash growth in aesthetic medicine. *Cosmetics*, 10(5), 136; <https://doi.org/10.3390/cosmetics10050136>
33. Dang, J., Cole, J. C., Burgess, S. M., Yang, M., Daniels, S. R., & Walt, J. G. (2016). Development and validation of the Eyelash Satisfaction Questionnaire. *Aesthetic Surgery Journal*, 36(2), 221–228. <https://doi.org/10.1093/asj/sjv154>
34. Pazhoohi, F., & Kingstone, A. (2020). The effect of eyelash length on attractiveness: A previously uninvestigated indicator of beauty. *Evolutionary Behavioral Sciences*, 16(2), 176–180. <https://doi.org/10.1037/ebbs0000243>

35. Wang, J., Fan, J., & Chai, J. (2010). Aesthetic eyelash elongation for Asians using a dense-packing single-hair grafting technique. *Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]*, 36(7), 1155–1160. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01600.x>
36. Gangestad, S. W., & Scheyd, G. J. (2005). The evolution of human physical attractiveness. *Annual Review of Anthropology*, 34(1), 523-548. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.33.070203.143733>
37. Grammer, K., Fink, B., Møller, A. P., & Thornhill, R. (2003). Darwinian aesthetics: sexual selection and the biology of beauty. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 78(3), 385–407. <https://doi.org/10.1017/s1464793102006085>
38. Amador, G. J., Mao, W., DeMercurio, P., Montero, C., Clewis, J., Alexeev, A., & Hu, D. L. (2015). Eyelashes divert airflow to protect the eye. *Journal of the Royal Society, Interface*, 12(105), 20141294. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.1294>