REVISTA ELETRÔNICA
Acervo MÉDICO
ISSN 2764-0485

Membrana amniótica como curativo biológico em queimaduras de espessura parcial

Amniotic membrane as a biological dressing for partial-thickness burns

Membrana amniótica como apósito biológico en quemaduras de espesor parcial

Manuela Minetto Araújo[1], Antônia Beltrão Lança[1], Fernanda Dutra Cerutti[1], Geórgia de Carvalho Cunha[1], Helena Murillo Boesche[1], Isabela Hoffmeister Piltcher[1], Isabela Velho de Quadros[1], Julia Crestana Rangel[1], Marina Suzin Mantovani[1], Gabriel Cabeda Spalding Alves[2].

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências científicas acerca do uso da membrana amniótica como curativo biológico no tratamento de queimaduras de espessura parcial. **Revisão bibliográfica:** As queimaduras de espessura parcial representam importante problema de saúde pública, exigindo abordagens terapêuticas que favoreçam a cicatrização, reduzam complicações infecciosas e promovam conforto ao paciente. Nesse contexto, a membrana amniótica tem se consolidado como um curativo biológico temporário eficaz, devido à sua baixa imunogenicidade, boa biocompatibilidade e propriedades regenerativas. Sua composição rica em colágeno, citocinas e fatores de crescimento contribui para a modulação da resposta inflamatória, aceleração da reepitelização e redução da dor. Evidências clínicas e experimentais demonstram ainda efeito antimicrobiano e menor necessidade de trocas de curativo quando comparada a métodos convencionais. Apesar dos resultados promissores, aspectos como variabilidade biológica do tecido, custos e ausência de padronização dos protocolos de aplicação ainda limitam sua recomendação universal. **Considerações finais:** O uso da membrana amniótica no tratamento de queimaduras de espessura parcial configura uma estratégia terapêutica segura e eficaz, associada à melhora dos desfechos clínicos e à otimização do cuidado ao paciente.

Palavras-chave: Queimaduras, Membrana amniótica, Cicatrização.

ABSTRACT

Objective: To analyze the scientific evidence regarding the use of the amniotic membrane as a biological dressing in the treatment of partial-thickness burns. **Literature review:** Partial-thickness burns represent a significant public health problem, requiring therapeutic approaches that promote wound healing, reduce infectious complications, and improve patient comfort. In this context, the amniotic membrane has been established as an effective temporary biological dressing due to its low immunogenicity, good biocompatibility, and regenerative properties. Its composition, rich in collagen, cytokines, and growth factors, contributes to the modulation of the inflammatory response, acceleration of re-epithelialization, and pain reduction. Clinical and experimental evidence also demonstrates antimicrobial effects and a reduced need for dressing changes when

[1] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre – RS.
[2] Hospital Divina Providência, Porto Alegre – RS.

SUBMETIDO EM: 1/2026 | **ACEITO EM: 2/2026** | **PUBLICADO EM: 3/2026**

compared with conventional methods. Despite promising results, factors such as biological variability of the tissue, costs, and lack of standardized application protocols still limit its universal recommendation. **Final considerations:** The use of the amniotic membrane in the treatment of partial-thickness burns represents a safe and effective therapeutic strategy, associated with improved clinical outcomes and optimized patient care.

Keywords: Burns, Amniotic membrane, Wound healing.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia científica sobre el uso de la membrana amniótica como apósito biológico en el tratamiento de las quemaduras de espesor parcial. **Revisión Bibliográfica:** Las quemaduras de espesor parcial constituyen un importante problema de salud pública, que requiere enfoques terapéuticos capaces de favorecer la cicatrización, reducir las complicaciones infecciosas y mejorar el confort del paciente. En este contexto, la membrana amniótica se ha consolidado como un apósito biológico temporal eficaz, debido a su baja inmunogenicidad, buena biocompatibilidad y propiedades regenerativas. Su composición, rica en colágeno, citocinas y factores de crecimiento, contribuye a la modulación de la respuesta inflamatoria, la aceleración de la reepitelización y la reducción del dolor. Evidencias clínicas y experimentales demuestran además un efecto antimicrobiano y una menor necesidad de cambios de apósito en comparación con los métodos convencionales. A pesar de los resultados prometedores, aspectos como la variabilidad biológica del tejido, los costos y la falta de estandarización de los protocolos de aplicación aún limitan su recomendación universal. **Consideraciones finales:** El uso de la membrana amniótica en el tratamiento de las quemaduras de espesor parcial constituye una estrategia terapéutica segura y eficaz, asociada a mejores resultados clínicos y a la optimización de la atención al paciente.

Palabras clave: Quemaduras, Membrana amniótica, Cicatrización.

INTRODUÇÃO

As queimaduras de espessura parcial constituem um relevante problema de saúde pública, tanto pela elevada incidência quanto pela complexidade do manejo clínico. Essas lesões envolvem destruição total da epiderme, comprometimento variável da derme e preservação parcial dos anexos cutâneos, permitindo regeneração espontânea. Entretanto, a sua evolução clínica depende de múltiplos fatores, como a profundidade da lesão, a resposta inflamatória local e a adequação da abordagem terapêutica inicial (GREENHALGH DG, 2019).

Do ponto de vista epidemiológico, as queimaduras estão entre as principais causas de morbidade traumática em diferentes faixas etárias, especialmente em crianças e idosos (SMOLLE C, et al., 2017). As queimaduras de espessura parcial são responsáveis por expressiva demanda por atendimento hospitalar, internações prolongadas e acompanhamento ambulatorial contínuo, além de apresentarem risco de progressão da lesão quando o manejo local é inadequado (JESCHKE MG, et al., 2020).

O impacto das queimaduras ultrapassa a fase aguda da lesão, repercutindo diretamente na morbimortalidade, na qualidade de vida e nos custos em saúde. Complicações como dor, infecção, perda hídrica, atraso na cicatrização e formação de cicatrizes hipertróficas comprometem a recuperação funcional e estética dos pacientes . Ademais, os custos associados à hospitalização, procedimentos cirúrgicos, trocas frequentes de curativos e reabilitação contribuem para um elevado ônus financeiro aos sistemas de saúde (OGAWA R, 2013).

Nesse contexto, os curativos desempenham papel fundamental no tratamento das queimaduras de espessura parcial, uma vez que influenciam diretamente o microambiente do leito da ferida e o processo de cicatrização. O curativo ideal deve atuar como barreira protetora, reduzir a perda de fluidos, controlar a carga microbiana, aliviar a dor e promover um ambiente úmido favorável à migração celular e à reepitelização, sendo decisivo para a prevenção de complicações locais. Dessa forma, a escolha da cobertura cutânea constitui um dos pilares do manejo conservador dessas lesões (GREENHALGH DG, 2019).

Apesar de amplamente utilizados, os curativos convencionais apresentam limitações relevantes. Produtos como a sulfadiazina de prata, embora eficazes no controle antimicrobiano, podem exercer efeitos citotóxicos sobre queratinócitos e fibroblastos, retardando a epitelização (NORMAN G, et al., 2017; ORYAN A, et al., 2017). Além disso, a necessidade de trocas frequentes está associada ao aumento da dor, maior risco de trauma mecânico ao tecido em regeneração e maior consumo de recursos assistenciais, fatores que estimulam a busca por alternativas terapêuticas mais eficazes e biologicamente ativas (KELLY EJ, et al., 2022).

Diante dessas limitações, os curativos biológicos têm se destacado como alternativas terapêuticas promissoras no tratamento das queimaduras, com ênfase na membrana amniótica humana. A membrana amniótica é um tecido fino, não vascularizado, derivado da placenta, caracterizado por baixa imunogenicidade e elevada biocompatibilidade. Sua estrutura histológica, composta por epitélio, membrana basal espessa e estroma rico em colágeno e componentes da matriz extracelular, fornece um arcabouço favorável à regeneração cutânea (SONG Y-T, et al., 2024).

A membrana amniótica apresenta elevada relevância clínica no tratamento de feridas por concentrar propriedades biológicas que impactam diretamente o processo de cicatrização. Sua atuação anti-inflamatória, antimicrobiana, analgésica e pró-cicatrizante contribui para o controle do ambiente da lesão, redução da dor e prevenção de complicações infecciosas, além de favorecer a reepitelização e a cicatrização mais organizada (BURGESS M, 2022).

Portanto, em vista da relevância clínica das queimaduras de espessura parcial e do potencial terapêutico dos curativos biológicos, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, o uso da membrana amniótica humana no tratamento das queimaduras de espessura parcial, enfatizando suas propriedades biológicas, seu papel na aceleração da cicatrização e seu impacto nos desfechos clínicos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Queimaduras de espessura parcial (2º Grau)

As queimaduras de espessura parcial decorrem da transferência de energia térmica capaz de causar destruição completa da epiderme e comprometimento variável da derme, com preservação parcial das estruturas anexiais cutâneas, que constituem o principal substrato para a regeneração epitelial espontânea (JESCHKE MG, et al., 2020). Fisiopatologicamente, a lesão térmica organiza-se nas três zonas clássicas descritas por Jackson: zona de coagulação, caracterizada por necrose irreversível; zona de estase, marcada por hipoperfusão e inflamação, porém potencialmente viável; e zona de hiperemia, associada à vasodilatação reativa e recuperação tecidual (JACKSON DM, 1953; ORGILL DP; OGAWA R, 2013).

A injúria térmica promove desnaturação proteica, morte celular e ativação imediata da resposta inflamatória, com liberação de citocinas pró-inflamatórias, como TNF-α, IL-1β e IL-6, além do recrutamento de neutrófilos e macrófagos. Esses mediadores, associados a alterações microvasculares e espécies reativas de oxigênio, resultam em aumento da permeabilidade capilar, edema intersticial e perda da função de barreira cutânea (BURGESS M, 2022). A progressão da necrose na zona de estase depende, em grande parte, da qualidade do manejo local e sistêmico nas primeiras horas após a queimadura, uma vez que reposição volêmica adequada, oxigenação tecidual e prevenção de infecção são determinantes para preservar a viabilidade celular (GREENHALGH DG, 2019; ORGILL DP; OGAWA R, 2013).

O processo de cicatrização ocorre por meio de fases interdependentes — inflamatória, proliferativa e de remodelamento. Inicialmente, a resposta inflamatória promove limpeza tecidual e liberação de fatores de crescimento. Entre 48 e 72 horas, instala-se a fase proliferativa, caracterizada pela migração e proliferação de queratinócitos oriundos das estruturas anexiais preservadas, associadas à angiogênese e deposição inicial de matriz extracelular. Posteriormente, a fase de remodelamento, que pode se estender por meses, envolve reorganização das fibras colágenas, substituição do colágeno tipo III pelo tipo I e regressão da neovascularização, determinando a qualidade final da cicatriz (GAUGLITZ GG, et al., 2011; ORYAN A, et al., 2017; JESCHKE MG, et al., 2020).

Queimaduras de espessura parcial superficial apresentam elevado potencial de cicatrização espontânea, enquanto as parciais profundas cursam com maior perda dérmica, prolongamento da inflamação e risco aumentado de fibrose, contração da ferida e cicatrização patológica, devido à ativação excessiva de miofibroblastos e deposição desorganizada de colágeno (SONG Y-T, et al., 2024). A profundidade da lesão, aliada a fatores individuais como idade extrema, influencia diretamente a velocidade de cicatrização e o risco de complicações (ORGILL DP; OGAWA R, 2013).

Entre as principais complicações das queimaduras de espessura parcial destacam-se infecção, dor, perda hídrica e formação de cicatrizes hipertróficas. A infecção permanece como causa relevante de morbidade, favorecida pela ruptura da barreira cutânea, pela presença de tecido desvitalizado e pelo estado imunológico alterado do paciente queimado. Inicialmente predominam microrganismos Gram-positivos da microbiota cutânea, enquanto a hospitalização prolongada aumenta o risco de infecções por patógenos Gram-negativos e multirresistentes (JESCHKE MG, et al., 2020; KELLY EJ, et al., 2022).

A dor é outra complicação significativa, especialmente nas queimaduras parciais superficiais, devido à preservação das terminações nervosas, impactando negativamente o conforto, a mobilidade e a adesão ao tratamento (GAUGLITZ GG, et al., 2011; SONG Y-T, et al., 2024). Diante desse cenário, estratégias terapêuticas que promovam um ambiente biológico favorável à cicatrização, reduzam a inflamação excessiva e acelerem a reepitelização tornaram-se essenciais. Nesse contexto, biomateriais e curativos biológicos baseados em matriz extracelular emergem como alternativas promissoras, especialmente em situações nas quais a enxertia apresenta limitações, embora ainda existam desafios relacionados à integração tecidual e ao risco infeccioso (ORYAN A, et al., 2017; SONG Y-T, et al., 2024).

Curativos biológicos no tratamento de queimaduras

O curativo biológico consiste em uma cobertura destinada a feridas de cicatrização lenta, obtida a partir do enxerto de tecidos dotados de capacidade regenerativa. Diferentemente dos curativos passivos, esses materiais oferecem uma matriz extracelular que atua como arcabouço para a migração e proliferação celular, além de liberar mediadores bioativos capazes de acelerar o reparo tecidual, sendo amplamente utilizados em queimaduras, úlceras crônicas e feridas diabéticas (ORYAN A, et al., 2017; SONG Y-T, et al., 2024).

Os enxertos e substitutos cutâneos podem ser classificados segundo a origem e a composição. Quanto à origem, incluem-se o autoenxerto, o enxerto isogênico, o homoenxerto (aloenxerto) e o xenoenxerto, cada um com indicações específicas conforme a extensão da lesão, disponibilidade tecidual e objetivo terapêutico (ORGILL DP; OGAWA R, 2013).

Em relação à composição, destacam-se os tecidos naturais intactos, como a membrana amniótica humana, os derivados de colágeno e os substitutos cutâneos bioengenheirados, que podem ser acelulares ou celulares. Adicionalmente, os materiais biossintéticos combinam polímeros sintéticos a componentes biológicos, buscando associar resistência mecânica e biocompatibilidade (SONG Y-T, et al., 2024; SEBASTIAN SJ, 2024).

Os curativos biológicos diferenciam-se dos curativos convencionais por atuarem ativamente na modulação do reparo tecidual. Enquanto produtos tradicionais, como a sulfadiazina de prata, exercem ação predominantemente antimicrobiana e podem apresentar citotoxicidade, os curativos biológicos favorecem a reepitelização por meio da interação direta com o microambiente da ferida (NORMAN G, et al., 2017; BRANSKI LK e HERNDON DN, 2017). Entre esses materiais, a membrana amniótica humana destaca-se por sua baixa imunogenicidade e por atuar como matriz extracelular natural rica em proteínas estruturais e fatores bioativos. Do ponto de vista molecular, promove angiogênese, deposição adequada de matriz extracelular e modulação da resposta inflamatória, contribuindo para uma cicatrização mais rápida e organizada (BURGESS M, 2022).

Evidências clínicas demonstram que o uso de curativos biológicos em queimaduras associa-se à redução do tempo de cicatrização, menor necessidade de trocas de curativo e diminuição da dor, em comparação aos tratamentos convencionais (YANG C, et al., 2021). Esses benefícios relacionam-se à manutenção de um ambiente úmido estável e à proteção das terminações nervosas expostas (GAUGLITZ GG, et al., 2011).

No contexto das coberturas definitivas, o autoenxerto cutâneo permanece como padrão-ouro para o tratamento de queimaduras profundas, sobretudo após excisão precoce. Entretanto, sua aplicação pode ser limitada em queimaduras extensas, exigindo estratégias complementares temporárias (ORGILL DP; OGAWA R, 2013).

Nessas situações, o homoenxerto humano atua como cobertura temporária, reduzindo a perda hídrica e protegendo o leito da ferida até a realização da autoenxertia definitiva (LEON-VILLAPALOS J, et al., 2010). De forma semelhante, os xenoenxertos, como a pele de tilápia, têm demonstrado eficácia no tratamento de queimaduras de espessura parcial, com redução da dor, menor frequência de trocas de curativo e impacto positivo nos custos assistenciais (LIMA JÚNIOR EM, et al., 2020; MORAES FILHO MO, et al., 2021).

Os substitutos cutâneos bioengenheirados, incluindo as matrizes dérmicas acelulares, desempenham papel relevante em queimaduras profundas, especialmente em abordagens em dois tempos, favorecendo melhor elasticidade cutânea e menor retração cicatricial (SONG Y-T, et al., 2024). Revisões sistemáticas reforçam a superioridade das coberturas biológicas em relação à sulfadiazina de prata, apontando menor atraso cicatricial e melhor conforto do paciente, consolidando esses materiais como componentes centrais no manejo contemporâneo das queimaduras (YANG C, et al., 2021; NORMAN G, et al., 2017; LAL S et al., 2000).

Membrana amniótica como curativo biológico

A membrana amniótica (MA) é um curativo biológico temporário amplamente utilizado no tratamento de feridas, com eficácia bem documentada na cicatrização cutânea e aplicação consolidada no manejo de queimaduras de espessura parcial (PRAWOTO AN, et al., 2022; CAMPOS GÓMEZ C, et al., 2024). Seu uso tem ganhado destaque por combinar propriedades biológicas favoráveis à regeneração tecidual com boa tolerabilidade clínica. Além disso, a MA apresenta-se como alternativa viável aos aloenxertos de pele, os quais estão associados a custo elevado, disponibilidade limitada e risco de rejeição imunológica (PFISTER P, et al., 2023; KUMAR RJ, et al., 2004)

Trata-se de um tecido fino, não vascularizado, derivado da camada mais interna da placenta, caracterizado por baixa imunogenicidade e elevada biocompatibilidade, o que permite seu uso alogênico de forma segura (SABBATINI M, et al., 2025; FARHADIHOSSEINABADI A, et al., 2018). Sua estrutura histológica, composta por epitélio, membrana basal e estroma, associada à sua composição biológica, confere propriedades regenerativas relevantes, atuando como uma matriz extracelular natural que favorece a adesão, migração e proliferação celular no leito da ferida (CAMPOS GÓMEZ C, et al., 2024; SABBATINI M, et al., 2025).

A MA é rica em colágeno, citocinas e diversos fatores de crescimento, capazes de modular a resposta inflamatória e favorecer a reepitelização, criando um microambiente adequado à cicatrização cutânea (PRAWOTO AN, et al., 2022; SABBATINI M, et al., 2025). Evidências experimentais e clínicas demonstram que sua aplicação está associada à redução da inflamação local, ao controle do exsudato e à aceleração do reparo tecidual em queimaduras, contribuindo para uma cicatrização mais organizada (RAHMAN M, et al., 2019; CAMPOS GÓMEZ C, et al., 2024).

Além do efeito pró-cicatrizante, a MA apresenta propriedades antimicrobianas relevantes, atribuídas tanto à presença de peptídeos naturais com ação bactericida quanto à formação de uma barreira biológica protetora sobre o leito da ferida. Revisões sistemáticas e meta-análises indicam redução significativa da incidência de infecção em queimaduras tratadas com MA quando comparadas a métodos convencionais, reforçando seu papel na prevenção de complicações infecciosas (PFISTER P, et al., 2023; PUTRI R, et al., 2025).

O uso da membrana amniótica também se associa à redução significativa da dor e à menor necessidade de trocas de curativo, fatores que impactam diretamente no conforto do paciente e na otimização do cuidado clínico (MOGHIMI A, et al., 2024). Adicionalmente, estudos sugerem efeito modulador sobre o remodelamento tecidual, com menor formação de cicatrizes patológicas e melhor qualidade cicatricial, especialmente em queimaduras de espessura parcial (MOHAMMADI AA, et al., 2017; PARMAR DN, et al., 2025). Na prática clínica, a MA é aplicada diretamente sobre o leito da ferida previamente preparado, após limpeza adequada e, quando necessário, desbridamento. Pode ser utilizada em diferentes apresentações, especialmente nas formas criopreservada ou desidratada, permanecendo aderida por vários dias até a reepitelização espontânea

(ADLY OA, et al., 2010; MOHAMMADI AA, et al., 2013; HERNDON DN; BRANSKI LK, et al., 2008). Apesar dos resultados promissores, limitações como custo, variabilidade biológica do tecido e ausência de padronização dos protocolos de aplicação ainda restringem recomendações universais, destacando a necessidade de maior uniformização metodológica nos estudos clínicos (YANG J, et al., 2021; LŐRINCZ K, et al., 2022; PARMAR DN, et al., 2025 ; BUJANG-SAFAWI E, et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da literatura selecionada, observa-se que a membrana amniótica se destaca como um curativo biológico de alta relevância no tratamento de queimaduras de espessura parcial, já que atua de maneira integrada sobre os principais mecanismos fisiopatológicos dessas lesões. Sua aplicação promove um microambiente favorável à cicatrização, pois funciona como uma matriz extracelular biológica, capaz de modular a resposta inflamatória, reduzir a colonização bacteriana, diminuir a dor e estimular de forma eficaz a reepitelização a partir das estruturas cutâneas preservadas, o que contribui para a recuperação mais rápida da barreira cutânea e para a preservação da zona de estase. Dessa forma, embora os achados evidenciem o potencial da membrana amniótica como uma alternativa superior aos curativos convencionais no manejo das queimaduras de espessura parcial, fica clara a necessidade de estudos clínicos mais robustos, com padronização de técnicas, definição de protocolos e avaliação de desfechos a longo prazo, para consolidar sua incorporação sistemática na prática clínica baseada em evidências.

REFERÊNCIAS

1. ADLY OA, et al. Assessment of amniotic and polyurethane membrane dressings in the treatment of burns. Burns, 2010; 36: 703–710.
2. BRANSKI LK, HERNDON DN. Contemporary methods allowing for safe and convenient use of amniotic membrane as a biologic wound dressing for burns. Annals of Plastic Surgery, 2017; 78: S9–S10.
3. BRANSKI LK, et al. Amnion in the treatment of pediatric partial-thickness facial burns. Burns, 2008; 34: 393–399.
4. BUJANG-SAFAWI E, et al. Dried irradiated human amniotic membrane as a biological dressing for facial burns—A 7-year case series. Burns, 2010; 36: 876–882.
5. BURGESS M. The immune and regenerative response to burn injury. Cells, 2022; 11: 3073.
6. GREENHALGH DG. Management of burns. New England Journal of Medicine, 2019; 380(24): 2349–2359.
7. JACKSON DM. The diagnosis of the depth of burning. British Journal of Surgery, 1953; 40: 588–596.
8. JESCHKE MG, et al. Burn injury. Nature Reviews Disease Primers, 2020; 6(1): 11.
9. KELLY EJ, et al. Infection and burn injury. European Burn Journal, 2022; 3: 165–179.
10. KUMAR RJ, et al. Treatment of partial-thickness burns: a prospective, randomized trial using Transcyte. ANZ Journal of Surgery, 2004; 74: 622–626.
11. LAL S, et al. Biobrane improves wound healing in burned children without increased risk of infection. Shock, 2000; 14: 314–319.
12. LEON-VILLAPALOS J, et al. The use of human deceased donor skin allograft in burn care. Cell and Tissue Banking, 2010; 11: 99–104.
13. LIMA JÚNIOR EM, et al. Pediatric burn treatment using tilapia skin as a xenograft for superficial-partial thickness wounds: a pilot study. Journal of Burn Care & Research, 2020; 41: 241–247.
14. LŐRINCZ A, et al. Paediatric partial-thickness burn therapy: a meta-analysis and systematic review of randomised controlled trials. Life, 2022; 12: 619.
15. MORAES FILHO MO, et al. Nile tilapia fish skin-based wound dressing improves pain and treatment-related costs of superficial partial-thickness burns: a phase III randomized controlled trial. Plastic and Reconstructive Surgery, 2021; 147: 1189–1198.
16. NORMAN G, et al. Antiseptics for burns. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017; 7: CD011821.
17. ORGILL DP, OGAWA R. Current methods of burn reconstruction. Plastic and Reconstructive Surgery, 2013; 131(5): 827e–836e.
18. ORYAN A, et al. Burn wound healing: present concepts, treatment strategies and future directions. Journal of Wound Care, 2017; 26(1): 5–19.

19. SEBASTIAN SJ. How does a skin graft donor site heal? Journal of Hand Surgery Asian-Pacific, 2024; 29(4): 370–371.
20. SMOLLE C, et al. Recent trends in burn epidemiology worldwide: a systematic review. Burns, 2017; 43(2): 249–257.
21. SONG Y-T, et al. Extracellular matrix-based biomaterials in burn wound repair: a promising therapeutic strategy. International Journal of Biological Macromolecules, 2024; 283(3): 137633.
22. YANG C, et al. Efficacy and feasibility of amniotic membrane for the treatment of burn wounds: a meta-analysis. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2021; 90: 744–755.