MEMBRANA AMNIÓTICA EM REGENERAÇÃO OSSEA ALVEOLAR

Isabelle de Assis Silva, Luciana Barros Sant´Anna, Fábio da Silva Matuda.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, isabelleeassis@gmail.com, lucianabsa@gmail.com

Resumo

A membrana amniótica (MA) é a camada interna das membranas fetais, descartada após o parto, sendo um biomaterial com potencial regenerativo por suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e cicatrizantes. A regeneração óssea guiada (ROG) utiliza membranas e biomateriais para restaurar defeitos ósseos. Nesse contexto, a MA, isolada ou associada a enxertos, pode ser útil na regeneração óssea. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre o uso da MA na regeneração óssea alveolar descrevendo suas propriedades, formas de preservação e aplicação, bem como a sua associação com outros biomateriais. Para isto realizou-se uma revisão da literatura integrativa, entre 2014 e 2025 nas bases PubMed e Google Scholar. Conclui-se que a MA é um biomaterial promissor na regeneração óssea alveolar, em razão de suas propriedades biológicas, incluindo ações anti-inflamatórias, antimicrobianas e cicatrizantes, além de sua alta biocompatibilidade. A MA apresentou resultados favoráveis quanto ao seu uso, especialmente quando associada a outros biomateriais, potencializando os processos de regeneração tecidual e óssea, sendo a criopreservação o método mais utilizad quando é aplicada na clínica.

Palavras-chave: Membrana amniótica. Osso alveolar. Defeitos ósseos. Regeneração periodontal.

Área do Conhecimento: Odontologia.

Introdução

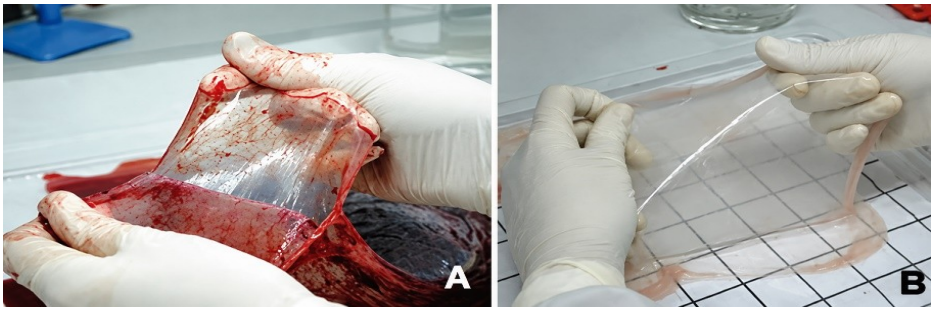
A Membrana Amniótica (MA) humana é a camada mais interna das membranas fetais, que, juntamente com a placenta, é descartada após o parto. A MA tem atraído atenção como biomaterial para a medicina regenerativa devido à sua estrutura e composição, incluindo colágeno I, III, IV, V, VI, elastina, ácido hialurônico, fibronectina, laminina, citocinas e fatores de crescimento, que garantem propriedades benéficas, incluindo ação anti-inflamatória, antifibrótica, antimicrobiana, redução da dor, estímulo à epitelização e regeneração tecidual (Muñoz-Torres et al., 2023). A MA foi inicialmente aplicada em 1910 com John W. Davis, para transplante de pele, sendo seguido pela sua aplicação na oftalmologia, feridas crônicas e úlceras na pele, ortopedia e urologia (Nejad et al., 2021). De acordo com Guzeldemir-Akcakanat et al. (2025), a MA representa um biomaterial muito promissor para a odontologia regenerativa, proporcionando vantagens como biocompatibilidade, promoção da cicatrização de feridas e facilidade de disponibilidade. Atualmente, ela apresenta aplicações em procedimentos periodontais e regenerativos (Gulameabasse et al., 2020).

A doença periodontal é uma das causas mais evidentes e conhecidas para a perda do osso alveolar, estrutura que fornece sustentação para os dentes, juntamente com o ligamento periodontal, que conecta essas duas estruturas: osso alveolar e dente (Tsuchida et al., 2023). A periodontite se trata de uma inflamação de origem crônica e tem potencial para a perda do suporte dentário. Em 2015, 538 milhões de pessoas sofreram com periodontite grave e 276 milhões sofreram com a perda de algum elemento dentário por conta da doença (Romito et al., 2020). A técnica da ROG é uma técnica promissora na odontologia e pode ser definida como um meio de tratamento cirúrgico para defeitos ósseos, utilizando membranas e biomateriais com o propósito de formação óssea na região. Os biomateriais aplicados como enxertos são biocompatíveis com o corpo humano, apresentam porosidade

e estrutura cristalina semelhantes ao mineral ósseo, e servem de sustentação para a membrana, que age como barreira impedindo que a mucosa gengival cresça mais rápido que o osso em neoformação. A primeira geração foram as membranas não absorvíveis (Gore-texR, teflon, ePTFE). Embora excelentes em manter o espaço, havia o risco de exposição na cavidade oral, contaminação e necessidade de nova cirurgia para sua remoção. A segunda geração foram as membranas absorvíveis, por exemplo constituídas de colágeno de diversas origens, assim como algumas sintéticas, mas também absorvíveis, como as de ácido poliacetico (PLA) (Guzeldemir-Akcakanat et al., 2025).

Considerando as membranas absorvíveis, frequentemente na ROG são usadas as membranas de colágeno que são biologicamente inativas (Urban et al., 2019). Porém os estudos estão evidenciando que a MA apresenta vantagens como barreira e como material para enxertia devido a propriedade biológicas que aceleram a regeneração tecidual oral e periodontal. Além disto a MA também é absorvível com o tempo no corpo humano atendendo a um dos critérios da ROG (Guzeldemir-Akcakanat et al., 2025; Sabbatini et al., 2023). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre o uso da MA na regeneração óssea alveolar descrevendo suas propriedades, formas de preservação e aplicação, bem como a sua associação com outros biomateriais.

Figura 1 – Processamento da Membrana Amniótica



Fonte: SANTA´ANNA et al.,2017

Metodologia

O levantamento bibliográfico foi realizado com base em artigos indexados nas bases científicas (PubMed e Google Scholar, por meio dos seguintes descritores em saúde membrana amniótica, osso alveolar, defeitos ósseos e regeneração periodontal, em seus termos correspondentes em inglês. Estes descritores foram combinados usando os operadores booleanos “AND” e “OR” para ampliar e refinar os resultados. Os critérios de inclusão adotados foram: artigos científicos, em português e inglês, entre 2014 e 2025, do tipo estudo pré-clínico, clínico e revisão sistemática, que abordassem a forma de preservação e uso da MA e seus derivados com foco na regeneração óssea alveolar, bem como o uso da MA em associação com outro tipo de biomaterial. Foram excluídos resumos de congressos, editoriais, e publicações sem acesso ao texto completo. A análise dos dados foi feita qualitativamente de forma descritiva e interpretativa visando identificar as principais contribuições para a compreensão do tema, assim como controvérsias e possíveis lacunas e limitações.

Após a leitura dos resumos, foram lidos os textos completos dos artigos selecionados, e os dados organizados em uma planilha contendo: referência, tipo de estudo, objetivo, forma de aplicação da MA (grupos de estudo ou tratamento), forma de preservação da MA, principais resultados e conclusão.

Resultados

Dos 12 artigos científicos identificados, 8 foram selecionados, analisados e organizados em uma tabela abordando os principais aspectos de cada estudo, de forma a permitir maior compreensão do conteúdo, seguindo as linhas de raciocínio dos autores (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos artigos selecionados para o estudo

Referência e tipo de estudo	Objetivo	Forma de uso	Forma de preservação	Resultados/Conclusão
Iwasaki et al., 2014 Estudo pré-clínico.	Analisar o potencial da MA na regeneração periodontal em defeito de furca classe II em 1º molar superior induzido em ratos.	**Grupo teste**: Células tronco do ligamento periodontal +MA sobre o defeito (lado direito), reposicionamento do retalho gengival e manutenção por 4 semanas. **Grupo controle**: MA sobre o defeito (lado esquerdo), reposicionamento do retalho gengival e manutenção por 4 semanas.	MA decelularizada e criopreservada em DMEM / 50%glicerol 1:1(v/v) 80°C.	A MA associada às células tronco do ligamento periodontal aumentou a regeneração periodontal, incluindo tecido ósseo, ligamento periodontal e cemento.
Wu et al., 2016 Estudo pré-clínico.	Analisar o potencial da MA na regeneração dos tecidos periodontais na periodontite induzida em ratos por meio do modelo de ligadura com fio de algodão.	**Grupo teste**:Ligadura ao redor do colo do dente por 2 semanas, seguida da sua remoção e aplicação da MA e retalho gengival por 4 semanas. **Grupo controle**:Ligadura ao redor do colo do dente por 2 semanas, seguida da sua remoção e retalho gengival por 4 semanas.	MA criopreservada 50%glicerol 1:1(v/v) -80°C.	A MA diminuiu a perda óssea alveolar e profundidade de sondagem, aumentando o nível de inserção conjuntiva, assim estimulando o reparo periodontal após remoção do agente etiológico da periodontite.
Dziedzic et al., 2021 Estudo pré-clínico.	Investigar uma nova estratégia de enxertia em defeito periodontal de furca em ratos Utilizando MA, células tronco do tecido adiposo e uma matriz extracelular mineralizada	**Grupos testes**: MA; MA+células; MA+matriz; MA+células+matriz **Grupo controle**: defeito vazio no lado contralateral de cada animal. Nos grupos testes a MA foi usada como material de preenchimento do defeito, e não como barreira de manutenção de espaço.	MA descelularriza com SDS 0,1% por 24 horas sob agitação a 120 rpm.	A densidade ossea na area do defeito foi mais profunciada nos grupos com MA e com MA e celulas. A MA direcionou a deposição da matriz óssea sobre sua matriz colágena, fornecendo uma base para o crescimento ósseo dentro do defeito, assim agindo como osteocondutora.
Teixeira et al., 2022 Estudo pré-clínico.	Analisar o potencial da MA na regenereção dos tecidos periodontais na periodontite induzida por ratos por meio de ligadura com fio de algodao	**Grupo teste**: Ligadura ao redor do colo dental por semanas seguida da sua remoção e aplicação da MA e retalho gengival por 4 semanas **Grupo controle**: Ligadura ao redor do colo dental por 2 semanas seguidas da sua remoção e reposicionamento do retalho gengival.	MA criopreservada DMEM / 50%glicerol 1:1(v/v) -80°C.	A MA foi eficaz, na diminuição da profundidade da bolsa periodontal, possibilitando um ganho de inserção clínica periodontal, e na diminuição da perda óssea alveolar.
Kiany et al., 2015 Ensaio clínico randomizado duplo cego	Avaliar a eficácia da MA ou membrana de colágeno (MC) com mineral ósseo bovino desproteinizado (BBM) em defeitos	**Grupo teste:** (MA) + BBM na RTG. **Grupo controle:** MC+ BBM na RTG. Foram usadas 2 Canada's de MA com o objetivo de diminuir a degradação.	MA criopreservada -80°C e liofilizada (desidratação via sublimação à	Após 6 meses de acompanhamento tanto a MA quanto a MC, associadas ao BBM, proporcionaram melhora nos parâmetros clínicos periodontal e é sugerida como uma nova

som boca dividida (10 pacientes).	periodontais intra-ósseos.		vácuo) -Banco de Tecidos Iraniano.	membrana de barreira para a RTG.
Adavani, et al 2026 Nesse estudo VISTA + PRF versus VISTA + membrana amniótica, foram selecionados 62 sítios de recessão gengival	O objetivo primário do estudo foi avaliar a mudança na cobertura radicular estética, realizada por meio da mensuração da altura da recessão (RH), largura da recessão (RW) e profundidade de sondagem (PPD), após o tratamento da recessão gengival pela técnica VISTA associada à PRF ou à membrana amniótica (AM).	Os sítios selecionados foram submetidos à intervenção cirúrgica pela técnica VISTA. No Grupo I, foi colocada PRF (Figura 3), enquanto no Grupo II foi colocada uma membrana amniótica (AM).	No Grupo I, foi colocada PRF (Figura 3), enquanto no Grupo II foi colocada membrana amniótica (AM) liofilizada e irradiada, medindo 4 × 4 cm (Figura 4), para cobertura radicular.	Capacidade de autoaderência da membrana amniótica reduz o tempo cirúrgico, além de torná-la facilmente acessível e de baixo custo. Dessa forma, a membrana amniótica constitui uma alternativa viável à PRF e a outros enxertos autógenos, tanto para os pacientes quanto para os cirurgiões.
Vankatesan et al., 2021 Ensaios clínico, controlado, randomizado, proespectivo, e duplo cego (50 pacientes)	Testar a hipótese de equivalência: o uso da membrana amniótica com enxerto ósseo é igualmente eficaz ao uso da membrana de colágeno com enxerto ósseo na regeneração de defeitos intraósseos periodontais.	**Grupo teste:** MA+ fosfato de cálcio bifásico (substituto ósseo aloplástico, reposicionamento do retalho gengival e manutenção por 3 e 6 meses. **Grupo controle:** Membrana de colágeno + substituto ósseo aloplástico bifásico, reposicionamento do retalho gengival e manutenção por 3 e 6 meses.	MA liofilizada e armazenada a temperatura ambiente - forma de preservação do Banco de Tecidos do Hospital Tata Memorial, Mumbai, Índia	A MA associada ao fosfato de cálcio bifásico apresentou melhores desfechos para o paciente e resultados clínicos (inserção clínica, profundidade da bolsa periodontal e dor) e radiográfico (profundidade do defeito ósseo) semelhantes aos da membrana de colágeno com o mesmo enxerto no tratamento de defeitos intraósseos periodontais.
Odet et al., 2022 Estudo clínico piloto (8 pacientes)	Avaliar o desfecho clínico da MA em termos de cicatrização da ferida, reexposição óssea, alívio da dor sinais de inflamação e controle de infecção em pacientes que sofrem de osteonecrose dos maxilares associada a medicamentos em estágio 2 ou estágio 3.	Em 5 pacientes a MA foi removida do suporte de nitrocelulose e aplicada com o seu lado mesenquimal voltado para o osso e o seu lado epitelial voltado para a gengiva. Em 3 pacientes a MA foi suturada a uma esponja de colágeno com o lado epitelial também voltado para a gengiva. Em ambos os casos a gengiva foi suturada sobre a MA	MA criopreservada −80 °C. Esta forma de preservação é dos bancos de tecidos Lille, Rouen e Besançon na França.	A MA isolada ou em associação com esponja de colágenos é uma alternativa promissora para o tratamento da osteonecrose. Ela aumenta a epitelização, uma vez que seis dos oito pacientes apresentaram pelo menos cicatrização parcial da ferida, com tecido de granulação ou até mesmo gengiva cobrindo o sítio operado. Após 6 meses a estabilização da lesão óssea ocorreu em seis pacientes sendo que em um ocorreu neo-formação

				óssea.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

A engenharia tecidual explora diferentes estratégias voltadas à regeneração óssea, por meio da associação de biomateriais, células com potencial regenerativo e moléculas sinalizadoras, com o objetivo de estimular os processos biológicos envolvidos na formação óssea em regiões de defeitos periodontais (Stahl e Yang, 2021). Evidências apontam que a membrana amniótica humana pode representar potencial de substituição ou associação aos materiais de membrana convencionalmente utilizados na regeneração óssea guiada, como as membranas de colágeno bovino e as sintéticas (Guzeldemir-Akcakanat et al., 2025). Visando aprimorar a aplicabilidade da MA nas terapias regenerativas, pesquisas pré-clínicas têm avaliado a sua associação com diversos tipos de células-tronco, buscando aprimorar este tipo de associação para utilização na regeneração tecidual do periodonto (Takizawa et al., 2019).

Iwasaki et al. (2014) realizaram um modelo de defeito periodontal em ratos que simulava o envolvimento de furca classe II. Após 4 semanas do transplante da MA a avaliação por microtomografia computadorizada e histologia demonstrou aumento na regeneração do periodonto, incluindo osso alveolar, ligamento periodontal e cemento, quando comparado ao transplante apenas da MA. Este aumento foi devido à MA servir de suporte às células, assim permitindo um contato íntimo entre as células e a dentina no defeito induzido. O estudo especula dois mecanismos de ação, incluindo a diferenciação das células tronco nos 3 tecidos periodontais, e um mecanismo indireto mais provável que é a ação parácrina, pelo qual as células tronco liberam fatores bioativos que estimulam as células do hospedeiro. Dziedzic et al. (2021) utilizou o mesmo modelo experimental, porém associando a MA com células tronco derivadas do tecido adiposo, e após o mesmo período de 4 semanas ainda foi observado um pequeno fragmento de MA no defeito entre as raízes orientando a neoformação óssea, a deposição de matriz cementaria sobre a superfície da dentina radicular e fibras colágenas do ligamento periodontal. Diferente de Iwasaki et al. (2014), esse estudo relatou os mesmos efeitos na regeneração periodontal apenas com o transplante de MA suportando o efeito benéfico da MA em atual como barreira bioativa e manter o espaço para a regeneração dos tecidos periodontais. Ambos os estudos relataram que a MA tem a vantagem de ser facilmente manipulada e cortada em pedaços pequenos e de ser flexível adaptando-se à locais estreitos com boa adesão ao contorno do defeito. Entretanto a estabilidade do retalho muco periostal é muito importante para manter a MA sem exposição na cavidade oral assim resultando em um tempo maior para sua degradação.

Clinicamente, Kiany e Moloudi (2015) acompanharam 10 pacientes com periodontite crônica e perda óssea interproximal tratados com Bio-Oss e MA ou com Bio-Oss e membrana de colágeno. Após 6 meses observaram que ambas as modalidades de tratamento foram eficientes para reduzir a profundidade da bolsa e do defeito ósseo e aumentar a inserção clínica. Entretanto o estudo recomenda o uso da MA, a qual apresenta vantagens de alta disponibilidade, custo baixo, facilidade de manipulação, adaptação, rápido selamento aos tecidos periodontais e propriedades bioativas como a liberação de fatores de crescimento e proteínas antimicrobianas. Ademais a MA permanece no defeito o suficiente para produzir seus efeitos desejáveis, mas ainda é recomendável ser testado o tempo de degradação em diferentes situações clínicas. Em 2021, Vankatesan et al. demonstraram em 50 pacientes, acompanhados por 6 meses, que o biomaterial sintético fosfato de cálcio bifásico associado com MA promoveu maior redução na profundidade da bolsa, ganho na inserção clínica e ótimo selamento da MA às bordas do defeito, o que é devido à laminina presente na constituição da MA. Porém sem significância estatística quando comparado ao grupo onde aplicou-se o fosfato de cálcio bifásico associado com membrana de colágeno. Já Kaur e Bathla (2018) foi pioneiro em utilizar o PRF autólogo associado com a MA em defeitos de furca grau II. Após 3 e 6 meses de avaliação por tomografia demostraram melhora estatisticamente significante nos parâmetros clínicos quando comparado aos pacientes onde apenas o PRF foi aplicado.

Neste trabalho o uso da MA em sua forma isolada foi encontrado no estudo pré-clínico de Teixeira et al. (2022), um estudo pioneiro, que demonstrou que a MA aplicada por 4 após da indução da periodontite diminuiu a perda óssea alveolar e aumentou o nível de inserção conjuntiva, assim estimulando o reparo periodontal. Semelhante à Dziedzic et al. (2021) a análise histológica demonstrou remanescentes de MA integrados ao tecido conjuntivo da gengiva indicando que a MA permaneceu pelo período ideal considerado na RTG. Clinicamente, Odet et al. (2022) demonstrou que a aplicação da MA isolada apresentou bons resultados em pacientes com osteonecrose do maxilar associada ao uso de medicamentos, como os bisfosfonatos. Após a remoção do osso necrótico a MA foi aplicada entre o osso e a mucosa atuando uma barreira mecânica e biológica para a formação de um meio favorável à cicatrização e à regeneração tecidual. Ademais, o alívio da dor ocorreu em todos os pacientes e nenhum sinal de infecção foi observado.

Segundo um estudo de revisão da literatura (Sabattini et al., 2025), a maior parte do uso da MA isolada é em casos de recobrimento de raiz na recessão gengival e de osteonecrose associada ao uso de medicamentos. Para a aplicação clínica da MA, um ponto importante é a forma de preservação da MA a qual deve manter sua integridade estrutural e funcional, incluindo suas propriedades biológicas e mecânicas. Dentre as principais técnicas, destacam-se a criopreservação, a liofilização e a desidratação (Jafari et al., 2024). A criopreservação e a liofilização ocorrem pelo armazenamento da membrana em baixas temperaturas, diferenciam-se na utilização de agentes crioprotetores e secagem a vácuo, respectivamente. O mesmo estudo também apresenta a técnica de decelularização associada à liofilização, na qual a membrana tem os componentes celulares descartados, assim reduzindo sua imunogenicidade. Das 3 técnicas, a criopreservação é a mais utilizada para as aplicações clínicas da MA. Embora seja necessária uma infraestrutura mais custosa ela tem a grande vantagem de apresentar maior manutenção da composição da MA e redução do risco de contaminação microbiana.

Conclusão

Conclui-se que a membrana amniótica se apresenta como um biomaterial promissor na regeneração óssea alveolar, em razão de suas propriedades biológicas, incluindo ações anti-inflamatórias, antimicrobianas e cicatrizantes, além de sua alta biocompatibilidade. A MA apresentou resultados favoráveis quanto ao seu uso, especialmente quando associada a outros biomateriais, potencializando os processos de regeneração tecidual e óssea, sendo a criopreservação o método mais utilizado quando é aplicada na clínica. Contudo, apesar dos resultados positivos, são necessários mais estudos clínicos e acompanhamento dos casos para consolidação eficácia na prática periodontal.

Referências

ADVANI, Hoshang et al. Amniotic Membrane Versus Platelet-Rich Fibrin for the Treatment of Gingival Recession Using the Vestibular Incision Subperiosteal Tunnel Access Technique: A Randomized Controlled Clinical Trial. **Cureus**, v. 18, n. 2, 2026.

DZIEDZIC, Dilcele Silva Moreira et al. Adipose-derived stromal cells and mineralized extracellular matrix delivery by a human decellularized amniotic membrane in periodontal tissue engineering. **Membranes**, v. 11, n. 8, p. 606, 2021.

GULAMEABASSE, Sarah et al. Chorion and amnion/chorion membranes in oral and periodontal surgery: A systematic review. **Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials**, v. 109, n. 8, p. 1216-1229, 2021.

GUZELDEMIR-AKCAKANAT, Esra; KAN-KARABIYIK, Damla; YIGIT, Dilek. A membrana amniótica humana e suas aplicações na odontologia regenerativa: uma visão geral. **Current Oral Health Reports**, v. 12, n. 1, p. 17, 2025.

IWASAKI, Kengo et al. Periodontal regeneration using periodontal ligament stem cell-transferred amnion. **Tissue Engineering Part A**, v. 20, n. 3-4, p. 693-704, 2014.

JAFARI, Ameneh et al. Comparison of the effects of preservation methods on structural, biological, and mechanical properties of the human amniotic membrane for medical applications. **Cell and tissue banking**, v. 25, n. 1, p. 305-323, 2024.

KIANY, Farin; MOLOUDI, Fatemeh. Amnion membrane as a novel barrier in the treatment of intrabony defects: a controlled clinical trial. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 30, n. 3, p. 639, 2015.

MUNOZ-TORRES, Jose R. et al. Biological properties and surgical applications of the human amniotic membrane. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 10, p. 1067480, 2023.

NEJAD, Aida Rezaei et al. Update review on five top clinical applications of human amniotic membrane in regenerative medicine. **Placenta**, v. 103, p. 104-119, 2021.

ODET, Stéphane et al. Tips and tricks and clinical outcome of cryopreserved human amniotic membrane application for the management of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ): a pilot study. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 10, p. 936074, 2022.

ROMITO, Giuseppe Alexandre. Periodontal disease and its impact in Latin America. **Brazilian Oral Research**, v. 34, n. suppl 1, p. e028, 2020.

SABBATINI, Maurizio et al. The human amniotic membrane: A rediscovered tool to improve wound healing in oral surgery. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 17, p. 8470, 2025.

SANT'ANNA, L. B. et al. Long-term effects of human amniotic membrane in a rat model of biliary fibrosis. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 50, n. 7, p. e5692, 2017.
STAHL, Alexander; YANG, Yunzhi Peter. Regenerative approaches for the treatment of large bone defects. **Tissue Engineering Part B: Reviews**, v. 27, n. 6, p. 539-547, 2021.

TAKIZAWA, Shigeta et al. Transplantation of dental pulp-derived cell sheets cultured on human amniotic membrane induced to differentiate into bone. **Oral Diseases**, v. 25, n. 5, p. 1352-1362, 2019.

TEIXEIRA, Roberta Jenniffer Maciel; DE AZEVEDO MALAQUIAS, Thamires; SANT'ANNA, Luciana Barros. Membrana amniótica reduz a perda óssea alveolar e aumenta o ganho de inserção na doença periodontal em ratos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e34411528136-e34411528136, 2022.

URBAN, Istvan A.; MONJE, Alberto. Guided bone regeneration in alveolar bone reconstruction. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics**, v. 31, n. 2, p. 331-338, 2019.