

Megassessões de unidades foliculares e fatores de crescimento plaquetário

Follicular unit megasessions and platelet growth factors

CARLOS OSCAR UEBEL¹

PEDRO DJACIR ESCOBAR

MARTINS²

JORGE AUGUSTO MOOJEN DA

SILVEIRA³

ANAJARA GAZZALLE⁴

RESUMO

Queda de cabelo, seja parcial ou completa, é causa de preocupação significativa para homens e mulheres, que a veem como um sinal inestético e visível de envelhecimento. Avanços e refinamentos das técnicas culminaram na introdução de megassessões de microenxertos e minienxertos. Essa técnica se tornou amplamente aceita como um procedimento simples e seguro, que recria as linhas randômicas naturais do cabelo. Os folículos pilosos foram retirados da área cervical posterior, onde 500 a 1.500 unidades foliculares podem ser obtidas. A área calva foi implantada através de incisões de lâmina nº 11. Após o procedimento, gaze umedecida em solução salina foi aplicada sobre a área implantada por 24 horas. Os pontos foram removidos no 7º dia de pós-operatório. O resultado final foi obtido 8 meses a 12 meses após o procedimento, em homens, e 12 meses a 14 meses, em mulheres. Nos pacientes em que um segundo procedimento foi necessário, este foi realizado 1 ano após o transplante inicial. A qualidade e a força do cabelo transplantado permanecem em alguns pacientes por tempo indeterminado, em decorrência de características particulares, como alta qualidade histológica da área doadora, hereditariedade, hormônios e envelhecimento. A cirurgia de transplante capilar demonstra que o uso de fatores de crescimento plaquetário autólogo pode melhorar a densidade capilar. Esse processo oferece uma nova perspectiva ao transplante capilar, representando uma contribuição importante para a cirurgia de implante com megassessões de unidades foliculares.

Descritores: Folículo piloso/transplante. Couro cabeludo/cirurgia. Alopecia/cirurgia.

ABSTRACT

Hair loss, whether partial or complete, is a cause of significant concern to both men and women, and is viewed as unaesthetic and a visible sign of aging. Advances and refinements in hair restoration techniques have culminated in the introduction of micrograft and minigraft megasessions. This technique has become widely accepted as a simple and safe procedure that recreates natural random-pattern hairlines. The hair follicles are harvested from the posterior cervical area, where 500 to 1500 follicular units can be obtained. Implantation in the bald area is performed via punctiform incisions using the No. 11 blade. After the procedure, gauze moistened in saline solution is applied over the implanted area for 24 hours. The stitches are removed on the 7th postoperative day. The final result is visible after 8 to 12 months in men and after 12 to 14 months in women. If an additional procedure is necessary, this can be performed 1 year after the initial transplantation. The quality and strength of the implanted hair persists for an indefinite period in some patients because of 1 the following particular characteristics: high histological quality of the donor area, heredity, hormones, or aging. This article also addresses the role of platelet-rich plasma growth factors in surgical treatment of male and female pattern baldness. The results of

Trabalho realizado no
Serviço de Cirurgia Plástica da
Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brasil.

Artigo submetido pelo SGP
(Sistema de Gestão de
Publicações) da RBCP.

Artigo recebido: 7/6/2012

Artigo aceito: 2/9/2012

1. Doutor, professor adjunto do Serviço de Cirurgia Plástica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), membro titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP), Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Doutor, chefe do Serviço de Cirurgia Plástica da PUCRS, membro titular da SBCP, Porto Alegre, SP, Brasil.
3. Cirurgião plástico assistente da Clínica Uebel, membro aspirante da SBCP, Porto Alegre, RS, Brasil.
4. Médico residente do Serviço de Cirurgia Plástica da PUCRS, especialista em cirurgia da mão e microcirurgia reconstrutiva, Porto Alegre, RS, Brasil.

hair transplant surgery suggest that the use of autologous platelet growth factors improves capillary density. This offers a new perspective on hair transplantation and is an important contribution to implantation surgery with follicular unit megassessions.

Keywords: Hair follicle/transplantation. Scalp/surgery. Alopecia/surgery.

INTRODUÇÃO

Queda de cabelo, seja parcial ou completa, é causa de preocupação significativa para homens e mulheres, que a veem como um sinal inestético e visível de envelhecimento. As técnicas de transplante capilar melhoram à medida que a demanda pela restauração capilar cresce significativamente.

EVOLUÇÃO DA TÉCNICA

Relatos do transplante capilar moderno podem ser rastreados desde a década de 1940. Orentreich¹, em 1959, introduziu o uso de enxerto por *punch* e o conceito de dominância da área doadora, no qual as unidades de folículos pilosos preservam suas próprias características hereditárias após o transplante, permitindo o crescimento capilar em seu sítio receptor. Os retalhos têmporo-parieto-occipital também são utilizados para melhorar a aparência estética do cabelo transplantado e foram introduzidos por Juri², com subsequentes aprimoramentos propostos por Chajchir & Benzaquen³ e Uebel⁴.

Nordström⁵ e Marritt⁶ introduziram o conceito de microenxerto para camuflar o inconveniente das sequelas de queimaduras e cicatrizes pós-traumáticas. Outros avanços e refinamentos culminaram na introdução das megassessões de microenxertos e minienxertos, em 1986, por Uebel^{4,7-14}. As megassessões de microenxertos e minienxertos se tornaram mundialmente aceitas como um procedimento simples e seguro, que recria o aspecto randomizado natural das linhas do cabelo.

INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES

A calvície masculina é associada ao envelhecimento e torna-se mais evidente após os 30 anos de idade. Existem 3 fatores principais ligados à calvície: hereditariedade, hormônios androgênicos e envelhecimento. A calvície feminina ocorre durante a menopausa, mas a alopecia feminina androgênica pode ocorrer em idade mais precoce.

A seleção cuidadosa do paciente e seu adequado esclarecimento quanto ao procedimento são cruciais. Os pacientes devem ter expectativas realistas e entender que esse é um método de redistribuição do cabelo disponível. Assim, o sucesso do procedimento depende da densidade e da qualidade do cabelo a ser transplantado. Se os pacientes apresentam calvície de natureza progressiva, necessitarão de

um segundo procedimento de reimplante para manutenção da densidade capilar. O paciente do sexo masculino almeja reverter a queda de cabelo. Em mulheres, o transplante capilar é indicado para calvície androgênica, reconstrução de costeletas após *lifting* facial e melhora dos recessos temporais.

A cirurgia não é recomendada em pacientes diabéticos ou com distúrbios de coagulação, com protrombina abaixo de 75%.

AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA E CARACTERÍSTICAS DO CABELO

Habitualmente são realizados anamnese completa e exames laboratoriais pré-procedimento.

Griffin¹⁵ estabeleceu 4 características do cabelo:

- cor – preto, castanho, ruivo, loiro e cinza;
- textura – grosso, médio e fino;
- contraste cabelo-escalpo – máximo, médio e mínimo;
- grau de curvatura – crespo, encaracolado e liso.

Norwood¹⁶ acrescentou 2 fatores: densidade e tamanho da área doadora. Uebel¹⁷ adicionou 2 outros tipos de cabelo: branco e ondulado. A densidade é um fator importante. Pacientes mais jovens têm cabelo mais denso. Cabelos espessos geralmente recobrem mais eficientemente que os finos, mas os fios de cabelos espessos tendem a ser mais visíveis. Fios finos resultam em melhor linha do cabelo e os resultados estéticos são melhores quando comparados aos do cabelo espesso, mas frequentemente requerem procedimentos adicionais, pois a densidade do cabelo é menor. Cabelos ondulados e crespos resultam em melhor cobertura da área calva. Uma superfície oleosa transplantada com cabelos pretos apresenta grande contraste, resultando em aparência artificial. É recomendada uma distribuição randomizada dos implantes. Cabelos crespos e encaracolados cobrem e protegem o escalpo melhor que outros tipos de cabelo, resultando em densidade e resultados estéticos superiores. Cabelos ondulados permitem que o paciente use penteados variados e tenha uma densidade boa e natural. O resultado estético do cabelo liso é bom, mas geralmente requer 2 procedimentos.

O contraste dos cabelos castanho e cinza contra o escalpo é menor que o do cabelo preto, e o resultado é mais natural. O cabelo ruivo mantém sua cor ou clareia com a idade, propiciando ao paciente uma aparência mais jovem. Os melhores resultados são observados com cabelos loiros, pois geralmente são finos e resultam em mínimo contraste com o escalpo. Na maioria dos pacientes, 2 ou 3 procedimentos devem ser realizados para atingir boa densidade. É difícil trabalhar com

a raiz do cabelo branco, pois é quase imperceptível durante o preparo; entretanto, o resultado estético é muito satisfatório.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA E DESENHO DA LINHA DO CABELO

As fotografias são muito importantes para avaliação da nova linha do cabelo, área da calvície e resultados pós-operatórios. As imagens são tomadas com o paciente sentado e a cabeça posicionada a um ângulo de 45 graus. As fotografias são realizadas com visão frontal, lados direito e esquerdo, na área da coroa e em *close*, se necessário.

Fotografias pós-operatórias são tiradas aos 8 meses a 12 meses após o procedimento, nos homens, e após 12 meses a 15 meses, nas mulheres, respeitando-se as mesmas posições e ângulos das imagens pré-operatórias.

A linha anterior do cabelo deve ser irregular e assimétrica¹⁸. O desenho da linha do cabelo é discutido com o paciente posicionado à frente do espelho e a nova linha na região frontal é desenhada de forma irregular no escalpo, mantendo os recessos temporais (Figura 1). Geralmente, o ponto médio da nova linha do cabelo fica 8 cm acima da glabella, em uma linha VW irregular ao longo dos recessos temporais.

O paciente deve ser orientado quanto à natureza progressiva da calvície e esclarecido quanto à possibilidade de execução de um procedimento complementar.

ANATOMIA

Existem 3 fases no ciclo de crescimento do cabelo: anágena (crescimento, fase adulta), catágena (invólucção e queda) e telógena (preparação do novo cabelo).

A estrutura anatômica e histológica do escalpo consiste em 2 a 4 folículos terminais, 1 ou 2 folículos mais finos, glândulas sebáceas e inserções do músculo eretor do pelo, cercados pelo perifolículo (fibras colágenas da derme reticular).

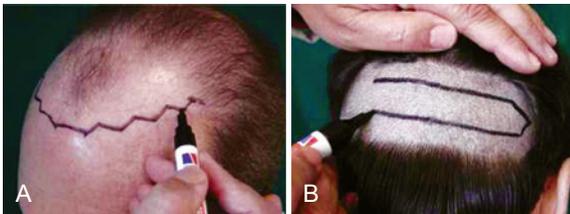


Figura 1 – Em A, a nova linha do cabelo é discutida com o paciente posicionado à frente de um espelho, e desenhada no escalpo. Uma linha frontal irregular proporcionará resultado mais natural e estético. Em B, área doadora já depilada e uma elipse de couro cabeludo sendo demarcada. Os folículos pilosos são retirados a partir da área cervical posterior, onde estão localizados os melhores folículos pilosos histologicamente e há melhor densidade do cabelo, normalmente entre 6 cm e 8 cm da região inferior.

TÉCNICA OPERATÓRIA

Os folículos pilosos são retirados da área cervical posterior, local em que a densidade e a histologia da raiz dos cabelos são de alta qualidade. A elipse de couro cabeludo varia de 10 x 2 cm a 20 x 3 cm (Figura 2), onde 500 a 1.500 unidades foliculares podem ser obtidas. A anestesia inclui sedação, bloqueio dos nervos supraorbital e occipital, e *scalp ballooning* – procedimento descrito por Uebel⁹ para aumentar o edema do escalpo e gerar isquemia, auxiliando o implante de cabelo. Todas as camadas do escalpo e a área doadora são infiltradas com solução salina contendo epinefrina 1:140.000.

A elipse de couro cabeludo é incisa em ângulo oblíquo, para evitar danos aos folículos. O retalho é elevado a partir da camada de gordura subcutânea, com a gálea aponeurótica permanecendo intacta. Suturas subcutâneas e cutâneas são realizadas com náilon 4.0, evitando-se tensão, pois o escalpo não tolera tração. Se necessário, as bordas podem ser descoladas com máximo cuidado, para não danificar vasos e nervos.

A preparação das unidades foliculares é realizada sobre uma superfície de madeira ou acrílico (Figura 3). O excesso de gordura subcutânea é removido e os folículos são divididos em microenxertos (1 a 2 bulbos) e mini-enxertos (3 a 4 bulbos), ambos chamados de unidades foliculares, separadas com ou sem magnificação por equipe qualificada e experiente. Os interstícios abundantes e o excesso de tecido conectivo que circundam os enxertos são desprezados. Em exame histológico, os folículos são vistos separados por tecido fibroconectivo, formando unidades (Figura 4).

Após o preparo, os enxertos são mantidos úmidos e devem ser transplantados dentro de 20 minutos, pelo risco de perder qualidade. É, então, realizada a infiltração tumescente de todas as camadas do escalpo, para bloqueio simpático e do plexo microvascular (*white marbling*). A área está pronta para o implante através de incisões puntiformes com lâmina nº 11, e, a seguir, o assistente suavemente insere o enxerto



Figura 2 – Em A, incisão de elipse de couro cabeludo com lâmina nº 11 em ângulo oblíquo, para evitar danos aos folículos pilosos. Em B, sutura cutânea superficial para fechamento do defeito.

dentro da abertura com auxílio de pinça microcirúrgica angulada. A lâmina é então removida, para ajudar nessa colocação. Essa manobra, chamada *stick-and-place*, é realizada simultaneamente (Figura 5). É importante manter um espaço de 4 mm a 5 mm entre cada unidade, para que o implante não seja expulso de sua loja. Se houver desejo de maior densidade, o cirurgião deve aguardar de 15 a 20 minutos para que a fibrina formada pelo fibrinogênio crie aderência do enxerto ao leito.

Após o procedimento, gaze umedecida em solução salina é aplicada sobre a área implantada, e o curativo é mantido por 24 horas (Figura 6).



Figura 3 – Em A, preparo dos enxertos com auxílio de visualização estereoscópica tridimensional. O uso de lentes de aumento para a preparação de unidades foliculares contribui para melhorar a qualidade do enxerto. Em B, incisão de elipse de couro cabeludo na área doadora. Em C e D, individualização e preparo dos enxertos.

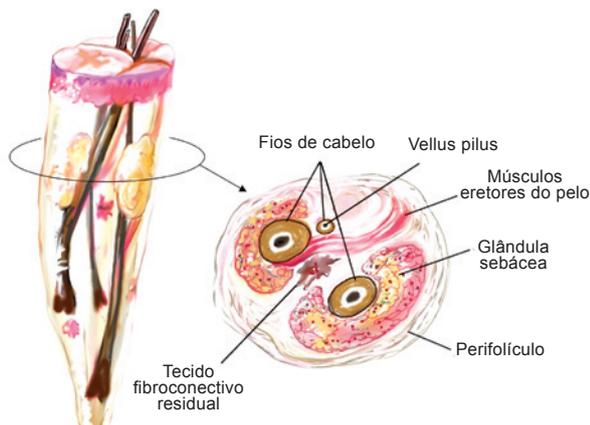


Figura 4 – Estrutura anatômica/histológica do couro cabeludo descrita por Headington. Consiste geralmente de 2 a 4 folículos terminais, 1 a 2 folículos pilosos, glândulas sebáceas e inserções dos músculos eretores do pelo.

Os pacientes podem usar analgésicos (antibióticos não são usados rotineiramente), como trometamol cetorolaco, 10 mg sublingual 3 vezes por dia, e prednisona, 60 mg no dia do procedimento e 20 mg por dia nos 2 dias seguintes. Eles são orientados a realizar repouso relativo por 72 horas e a dormir com a cabeça elevada no máximo a 30 graus, para evitar edema na região frontal, que pode ocorrer como resultado do *scalp ballooning*. O edema diminui em 48 horas. O paciente pode sentir desconforto na área doadora entre 6 horas e 8 horas após a cirurgia.

O curativo é retirado no primeiro dia de pós-operatório e o escalpo é lavado com xampu neutro. Durante esse procedimento, se algum implante for deslocado, haverá pequeno sangramento, que pode ser contido com pressão local por 3 minutos a 5 minutos.

A sutura contínua é removida no 7º dia de pós-operatório. É muito importante deixar o paciente ciente de que, após 1 semana a 3 semanas de discreto crescimento do cabelo, a fase telógena começa, durante a qual quase todo o cabelo implantado cai. Essa fase dura de 6 semanas a 9 semanas,



Figura 5 – Para realizar a incisão puntiforme, é usada uma agulha (40 x 12), uma lâmina nº 11 ou uma lâmina de microcirurgia (Beaver 6500-BD). A pinça angular microcirúrgica é útil para prender as unidades foliculares e trazê-las para a superfície. A incisão tem 3 mm a 4 mm de profundidade, que é suficiente para posicionar delicadamente o enxerto. Cuidados devem ser tomados para não cortar a gálea aponeurótica, o que causaria maior sangramento e o enxerto poderia ficar totalmente recoberto.

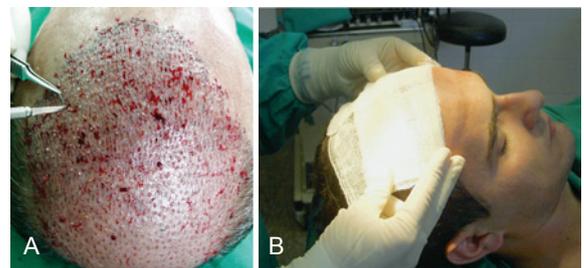


Figura 6 – O procedimento para implante de 1.500 unidades foliculares leva cerca de 2 horas. Em A, aspecto do couro cabeludo após implante de centenas de unidades foliculares. Em B, curativo com gaze umedecida em solução salina é aplicado sobre a área implantada, e mantido por 24 horas.

quando começa a fase anágena, em que a matriz gera um novo cabelo fino e delicado.

É comum o surgimento de cistos após o 3º mês pós-operatório, que devem ser rompidos com auxílio de agulha ou pinça esterilizadas e o escalpo deve ser lavado com solução antisséptica. As cicatrizes cirúrgicas permanecem indefinidamente e sua qualidade é imprevisível.

As complicações associadas são raras e menores comparadas àquelas de outras técnicas. A mais comum é edema da região frontal e pálpebras, que surge de 2 dias a 4 dias de pós-operatório. Para pacientes com alto risco de cicatriz quelóideana recomenda-se um procedimento teste. As áreas doadora e receptora são observadas 6 meses a 12 meses após a cirurgia, para que se acompanhe o processo cicatricial. Pode ser observada alopecia temporária ao redor da cicatriz da área doadora fechada sob tensão (fase telógena *effluvium* induzida por isquemia), com novo crescimento dentro de 3 meses a 4 meses.

O resultado final foi obtido 8 meses a 12 meses após o procedimento, em homens, e 12 meses a 14 meses, em mulheres. Nos pacientes em que um segundo procedimento foi necessário, este foi realizado 1 ano após o transplante inicial.

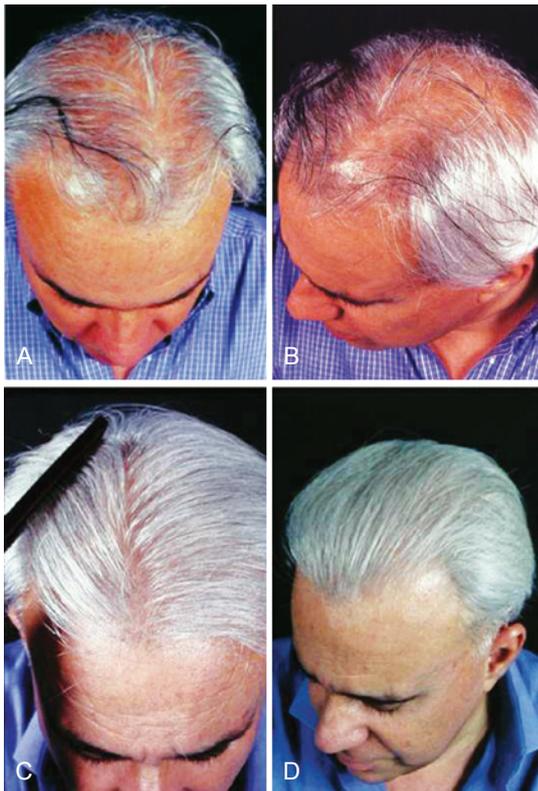


Figura 7 – Paciente de 48 anos de idade, com perda de cabelo e cabelos grisalhos. Em **A** e **B**, aspecto pré-operatório. Em **C** e **D**, aspecto aos 15 meses de pós-operatório, demonstrando boa densidade capilar.

As Figuras 7 a 10 ilustram os resultados obtidos em alguns pacientes com a técnica descrita.

DISCUSSÃO

O projeto das megassessões começou e se tornou uma técnica de referência, apresentada em vários trabalhos científicos^{8,9,19}. Muitas melhorias têm sido feitas e a introdução

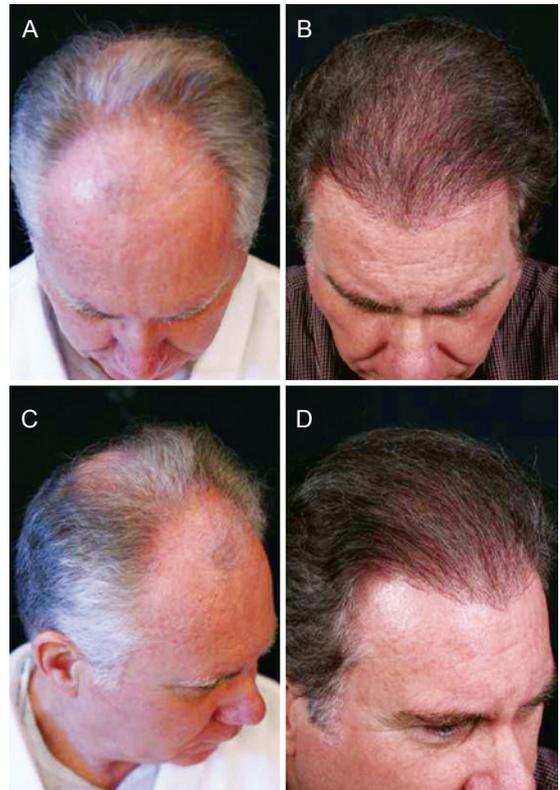


Figura 8 – Paciente de 62 anos de idade, com perda de cabelo e cabelos grisalhos. Em **A** e **C**, aspecto pré-operatório. Em **B** e **D**, aspecto aos 18 meses de pós-operatório, demonstrando boa densidade capilar e cabelos coloridos.



Figura 9 – Vista em detalhe do mesmo paciente da Figura 8.

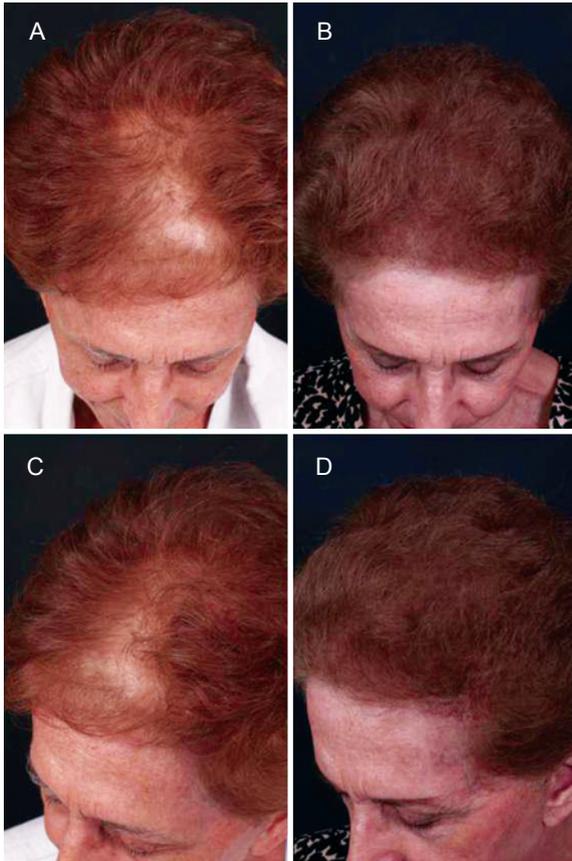


Figura 10 – Paciente de 73 anos de idade, com perda de cabelo, submetida a uma única megassessão de unidades foliculares. Em A e C, aspecto pré-operatório. Em B e D, aspecto pós-operatório.

de novos materiais e tecnologias com *laser* trouxe ainda mais avanços. Amplamente utilizada por muitos cirurgiões em todo o mundo, esse é hoje o tipo de cirurgia mais comum no campo da cirurgia da calvície.

Uma equipe bem treinada é requisito indispensável para um bom desfecho. Assistentes qualificados e experientes são essenciais na preparação das unidades foliculares. Com boa iluminação e lâminas afiadas, podem individualizar com precisão 100 a 1.000 enxertos dentro de uma hora. Os cirurgiões devem discutir com seus pacientes os aspectos positivos e negativos do procedimento, destacando que um segundo procedimento pode ser necessário.

É essencial que o diagnóstico dessa doença seja realizado sistematicamente, levando ao tratamento apropriado. Na literatura, existe uma série de estudos relativos à classificação da doença e melhorias na metodologia cirúrgica, a fim de otimizar resultados. Essas publicações fornecem informações sobre algoritmos diagnósticos, classificação de alopecias e sistematizações úteis, incluindo posicionamento do paciente e tipos de incisão²⁰⁻²⁴.

A técnica tumescente de *scalp ballooning* é importante para prevenir sangramento durante a cirurgia e manter os enxertos dentro da incisão puntiforme. O cirurgião deve evitar danos aos ramos sensitivos na região doadora, para evitar parestesias ou processos dolorosos, que podem durar meses. É recomendado implantar, no máximo, 1.500 unidades foliculares por procedimento.

Em relação à calvície feminina, a causa mais comum de queda de cabelo é a alopecia androgenética, que geralmente ocorre durante a menopausa. A técnica operatória é similar àquela descrita para os homens, com poucas modificações. Como o cabelo feminino é mais fino que o masculino, são implantadas mais unidades minifoliculares, contendo 3 a 4 fios, ao invés de microunidades com 1 ou 2 fios.

O PAPEL DOS FATORES DE CRESCIMENTO COM PLASMA RICO EM PLAQUETAS NA CIRURGIA DA CALVÍCIE MASCULINA E FEMININA

As unidades foliculares são comumente utilizadas na cirurgia da calvície, e tornaram-se um procedimento globalmente utilizado para pacientes tanto do sexo masculino como do feminino. A sobrevivência dos enxertos varia entre 70% e 85%, na dependência de fatores como qualidade da área doadora, preparo das unidades, cuidados durante o procedimento de implantação e apoptose folicular.

O plasma rico em plaquetas (PRP) autólogo tem sido utilizado em vários estudos clínicos e experimentais, em decorrência de seus benefícios no estímulo à proliferação celular e na melhoria da cicatrização. O PRP também atraiu a atenção da cirurgia plástica e da dermatologia, pelo seu uso potencial na cirurgia plástica facial, nos efeitos de rejuvenescimento estético facial e no transplante de cabelo²⁵⁻³³.

Os fatores de crescimento contidos nas plaquetas do plasma sanguíneo são basicamente: fatores de crescimento derivado de plaqueta (PDGF), fator de crescimento transformador (TGF) e fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Essas são moléculas de proteínas que, em contato com seus respectivos receptores, agem na angiogênese tecidual, estimulando a cicatrização e o crescimento de novas estruturas orgânicas^{31,32}. Li et al.³² investigaram os efeitos do PRP no crescimento do folículo capilar humano *in vitro* e *in vivo* e exploraram os possíveis mecanismos envolvidos. Seu relato sugere que: 1. PRP induz a proliferação das células da papila dérmica (PD); 2. PRP aumenta os níveis da proteína Bcl-2, cuja expressão durante o ciclo do cabelo sugere que as células da PD podem normalmente ser protegidas da apoptose; 3. PRP estimula o crescimento celular e prolonga a sobrevivência dos folículos pilosos por meio da ativação dos sinalizadores ERK e Akt, respectivamente; 4. PRP pode prolongar a fase anágena do ciclo capilar e estimular o crescimento do cabelo pelo aumento acentuado da expressão de FGF-7 nas células da PD. O resultado final relatado

pelos autores é que o PRP estimula o crescimento capilar e a sobrevivência dos folículos pilosos de ratos em decorrência da promoção da proliferação celular e de suas propriedades antiapoptóticas.

Os fatores de crescimento agem na área do bulbo, onde se encontram as células-tronco, e eles interagem com as células da matriz, ativando a fase proliferativa do cabelo. As células-tronco são mais primitivas e de origem ectodérmica. Essas células-tronco dão origem às células epidérmicas e às glândulas sebáceas. As células germinativas da matriz, encontradas na papila dérmica, são de origem mesenquimal. Ambas as células precisam uma da outra e, quando se juntam por meio da ativação de vários fatores de crescimento (PDGF, TGF- β e VEGF), dão origem à futura unidade folicular, que consiste em haste do cabelo, glândulas sebáceas, músculo eretor do pelo e perifóliculo. A ação dos fatores de crescimento no ciclo germinativo do cabelo já foi estudada na fase tanto embriológica como adulta; entretanto, ainda não foi investigada na cirurgia de implante de microenxerto de cabelo³¹. Após aprovação no Comitê de Ética local, os autores estabeleceram um protocolo para verificar a eficiência daqueles fatores no crescimento e densidade das unidades foliculares implantadas. Vinte pacientes do sexo masculino, com idades entre 22 anos e 54 anos, portadores de calvície foram incluídos. Duas áreas simétricas de 2,5 cm² foram traçadas e implantadas utilizando a técnica padrão dos autores. No lado direito da cabeça dos pacientes, foram implantadas as unidades foliculares embebidas com fatores de crescimento de PRP (obtido do plasma autólogo do paciente); no lado esquerdo, unidades foliculares comuns foram implantadas como controle, com o mesmo número de microenxertos em cada lado. Antes da cirurgia, foi coletado e centrifugado o sangue de cada paciente do grupo estudo,

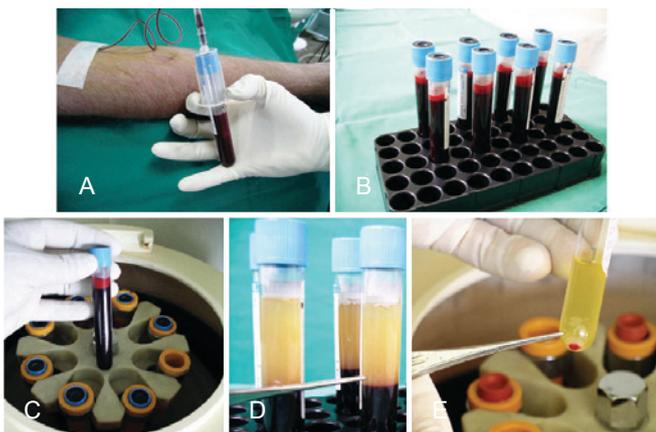


Figura 11 – Preparação do plasma rico em plaquetas (PRP). Em A e B, coleta de 80 cc de sangue previamente ao procedimento. Em C e D, centrifugação do sangue. Em E, 2 cc do fundo do plasma são coletados e reservados em um tubo.

separando o PRP (Figura 11). As unidades foliculares foram mantidas nesse concentrado por 15 minutos. A seguir, foi adicionado cloreto de cálcio a 10%, produzindo um gel plasmático que adere os fatores de crescimento ao redor dos microenxertos, agora prontos para serem implantados (Figura 12). O teste *t* pareado foi utilizado, com nível de significância fixado a 0,05. Os pacientes foram avaliados mensalmente por 7 meses, e o rendimento das unidades foliculares foi contado dentro das áreas delimitadas. A densidade foi medida com uma lente de aumento pelo cirurgião e recontada por 2 assistentes. O uso da imagem digital (*software* Pro Plus 4.5 de análise de imagem – Media Cybernetics) foi utilizado como ferramenta de comparação para avaliar a densidade. Foi observada diferença estatisticamente significativa no rendimento das unidades foliculares quando comparadas as áreas-estudo às áreas-controle do escalpo ($P < 0,001$). As áreas tratadas com plasma contendo PDGF demonstraram rendimento de 18,7 unidades foliculares por cm², enquanto as áreas-controle renderam 16,4 unidades foliculares por cm², aumento de 15,1% na densidade folicular. Entre os pacientes do grupo estudo, alguns vivenciaram apenas 3% de aumento da densidade e outros, 52%. Em conclusão, nesse estudo houve 15,1% a mais de pega nas unidades foliculares e na densidade nas áreas tratadas com fatores de crescimento de PRP (Figuras 13 a 15). Esse novo avanço na cirurgia do transplante capilar demonstra que o uso de fatores de crescimento de plaquetas autólogo pode melhorar a densidade capilar, com baixo custo e pouca morbidade, usando uma técnica simples – uma melhoria significativa em relação às técnicas



Figura 12 – Em A, esquema dos fatores de crescimento contidos nas plaquetas do plasma sanguíneo: fatores de crescimento derivado de plaqueta (PDGF), fator de crescimento transformador (TGF) e fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Em B, ativação do plasma rico em plaquetas (PRP) com cloreto de cálcio a 10%, transformando fibrinogênio em fibrina. Em C e D, manutenção das unidades foliculares embebidas nesse gel que libera fatores de crescimento, por 15 minutos.

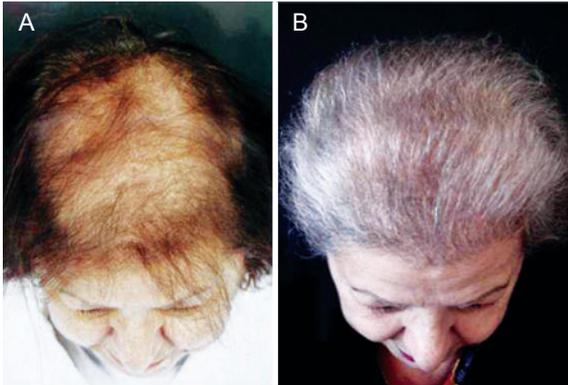


Figura 13 – Paciente de 82 anos de idade, com calvície, submetida a implante de unidades foliculares e fatores de crescimento plaquetário. Em A, aspecto pré-operatório. Em B, aspecto aos 14 meses de pós-operatório

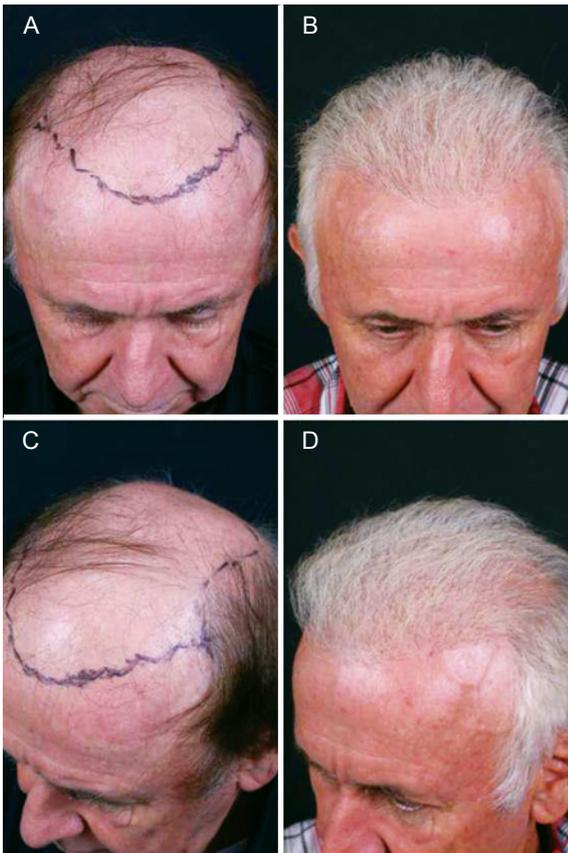


Figura 14 – Paciente de 69 anos de idade, com calvície, submetido a implante de unidades foliculares com emprego de fatores de crescimento plaquetário para ativar as células-tronco. Em A e C, marcação pré-operatória. Em B e D, aspecto pós-operatório.

convencionais. Essa técnica poderá ser uma grande contribuição, especialmente para pacientes com pouca densidade e



Figura 15 – Vista em detalhe do mesmo paciente da Figura 14, 2 anos após o transplante.

cabelos muito finos na área doadora. Embora esses resultados sejam significativos, mais pesquisas, como estudos duplo-cegos, devem ser realizadas para avaliar os resultados com assistência externa, em áreas assimétricas.

CONCLUSÕES

A qualidade e a força do cabelo implantado duram por tempo indeterminado em alguns pacientes, o que ocorre por características muito particulares, como alta qualidade da área doadora, hereditariedade, hormônios e idade.

A cirurgia do transplante de cabelo demonstra que o uso de PDGF autólogo pode melhorar a densidade capilar. Isso oferece uma nova perspectiva no transplante de cabelo e é uma contribuição importante na cirurgia de implante com megassessões de unidades foliculares.

REFERÊNCIAS

- Orentreich N. Autografts in alopecia and other selected dermatologic conditions. *Ann N Y Acad Sci.* 1959;83:463-79.
- Juri J. Use of parieto-occipital flaps in the surgical treatment of baldness. *Plast Reconstr Surg.* 1975;55(4):456-60.
- Chajchir A, Benzaquen I. Surgical treatment for baldness. *Aesthetic Plast Surg.* 1982;6(1):33-42.
- Uebel CO. Baldness surgery: reduction versus flap. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1983;15(4):250-3.
- Nordström REA. "Micrografts" for the improvement of the frontal hairline after hair transplantation. *Aesthetic Plast Surg.* 1981;5:97-101.
- Marritt E. Single-hair transplantation for hairline refinement: a practical solution. *J Dermatol Surg Oncol.* 1984;10(12):962-6.
- Uebel CO. Punctiform technique with micrografts: a new method for pattern baldness surgery. Presented at Jornada Carioca de Cirurgia Plástica; Rio de Janeiro; August 1986.
- Uebel CO. Micrograft: a new approach for pattern baldness surgery. *Transactions of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery, Tenth International Congress; Zurich; September 1989.*
- Uebel CO. Micrografts and minigrafts: a new approach for baldness surgery. *Ann Plast Surg.* 1991;27(5):476-87.
- Uebel CO. The use of erbium Yag laser in the capillar microtransplant surgery. In: Badin AZ, ed. *Rejuvenescimento facial a laser.* Rio de Janeiro: Revinter;1997. p.350-72.

11. Uebel CO. Microtransplante da unidade folicular e a utilização do laser erbium Yag na cirurgia da calvície. In: Horibe EK, ed. *Estética clínica e cirúrgica*. Rio de Janeiro: Revinter;1999. p.207-15.
12. Uebel CO. Microhaartransplantation: die punktier-technik. In: Lemperle G, ed. *Ästhetische chirurgie*. Landsburg: Ecomed;1999. p.1-8.
13. Uebel CO. Refining hair restoration technique. *Aesthet Surg J*. 2002; 22(2):181-3.
14. Uebel CO. Hair restoration: micrografts and flaps. São Paulo: OESP Gráfica; 2001.
15. Griffin EI. The treatment of female pattern alopecia by hair transplantation. In: Stough DB, Haber RS, eds. *Hair replacement: surgical and medical*. Philadelphia: Mosby; 1996. p. 210-6.
16. Norwood O. Alopecia: classification and incidence. In: Stough DB, Haber RS, eds. *Hair replacement: surgical and medical*. Philadelphia: Mosby; 1996. p. 13-9.
17. Uebel CO. Baldness surgery: the mega-punctiform technique. *Plast Surg Techniques*. 1995;1(2):95-103.
18. Basto FT, Lemos P. Irregular and sinuous anterior hairline in the capillary micrograft. *Rev Soc Bras Cir Plast Estet Reconstr*. 1996;11(2): 15-22.
19. Uebel CO. Improvement of the frontal hairline with the angular flap and micrografts. *Transaction Intl Adv Hair Replacem Symposium AAFPRS*. Birmingham, AL, 1982.
20. Radwanski HN, Almeida MWR, Aguiar LFS, Altenhofen MS, Pitanguy I. Algoritmo para as alopecias cicatriciais e suas opções de tratamento. *Rev Bras Cir Plást*. 2009;24(2):170-5.
21. Basto Júnior FT. Calvície feminina: classificação proposta. *Rev Bras Cir Plást*. 2006;21(4):196-202.
22. Leão CEG, Miranda ES, Rodrigues FHC. Conduta pessoal em cirurgia da calvície. *Rev Bras Cir Plást*. 2008;23(1):61-6.
23. Basto Júnior FT. Decúbito dorsal: segurança do paciente aliada à sobre-vida das unidades foliculares no transplante capilar. *Rev Bras Cir Plást*. 2008;23(4):332-6.
24. Muricy JC, Muricy MA. Transplante capilar: incisão sagital versus coronal. *Rev Bras Cir Plást*. 2006;21(2):102-7.
25. Vendramin FS, Franco D, Franco TR. Método de obtenção do gel de plasma rico em plaquetas autólogo. *Rev Bras Cir Plást*. 2009;24(2):212-8.
26. Graziani F, Ivanovski S, Cei S, Ducci F, Tonetti M, Gabriele M. The in vitro effect of different PRP concentrations on osteoblasts and fibroblasts. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(2):212-9.
27. Vendramin FS, Franco D, Franco TR. Utilização do plasma rico em plaquetas autólogo nas cirurgias de enxertos cutâneos em feridas crônicas. *Rev Bras Cir Plást*. 2010;25(4):589-94.
28. Vendramin FS, Franco D, Schamall RF, Franco TR. Utilização do plasma rico em plaquetas (PRP) autólogo em enxertos cutâneos em coelhos. *Rev Bras Cir Plást*. 2010;25(1):4-10.
29. Almeida ARH, Menezes JA, Araújo GKM, Mafra AVC. Utilização de plasma rico em plaquetas, plasma pobre em plaquetas e enxerto de gordura em ritidoplastias: análise de casos clínicos. *Rev Bras Cir Plást*. 2008;23(2):82-8.
30. Takikawa M, Nakamura S, Nakamura S, Ishirara M, Kishimoto S, Sasaki K, et al. Enhanced effect of platelet-rich plasma containing a new carrier on hair growth. *Dermatol Surg*. 2011;37(12):1721-9.
31. Uebel CO, Silva JB, Cantarelli D, Martins P. The role of platelet plasma growth factors in male pattern baldness surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(6):1458-66.
32. Li ZJ, Choi HI, Choi DK, Sohn KC, Im M, Seo YJ, et al. Autologous platelet-rich plasma: a potential therapeutic tool for promoting hair growth. *Dermatol Surg*. 2012;38(7 Pt 1):1040-6.
33. Sohn KC, Shi G, Jang S, Choi DK, Lee Y, Yoon TJ, et al. Pitx2, a beta-catenin-regulated transcription factor, regulates the differentiation of outer root sheath cells cultured in vitro. *J Dermatol Sci*. 2009;54(1):6-11.

Correspondência para:

Carlos Oscar Uebel
 Rua Vitor Hugo, 78 – Porto Alegre, RS, Brasil – CEP 90630-070
 E-mail: carlos@uebel.com.br