



PAINEL GENÉTICO CAPILAR

Prepare-se para Viver Bem!

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

Painel Capilar

Teste Genético para Saúde Capilar

A saúde capilar está intimamente ligada a fatores genéticos que influenciam o risco de desenvolvimento de alopecia, e a forma como cada indivíduo responde a diferentes tipos de tratamento. O Painel Genético Capilar representa uma ferramenta personalizada da medicina de precisão, permitindo uma análise individualizada dos fatores genéticos associados à perda de cabelo. Por meio da identificação de polimorfismos relacionados à sensibilidade aos andrógenos, metabolismo hormonal, resposta inflamatória, atividade dos folículos pilosos e metabolismo de micronutrientes, este painel fornece informações essenciais para a compreensão do perfil de risco para alopecia androgenética e outras formas de queda capilar. Além do risco, o Painel Capilar também avalia marcadores que influenciam a eficácia e segurança de terapias e abordagens tópicas ou sistêmicas. Com essas informações, é possível adotar estratégias de tratamento mais eficazes, seguras e personalizadas, promovendo melhores resultados clínicos.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:






Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

RISCO DE ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA

Alopécia Androgenética

A alopecia, especialmente em suas formas mais comuns como a alopecia androgenética, é uma condição multifatorial, na qual fatores ambientais e hormonais interagem com predisposições genéticas individuais. Estudos genômicos demonstram que variantes específicas no DNA podem aumentar significativamente o risco de desenvolvimento da queda capilar. A análise genética permite identificar essas variantes de risco de forma precoce, mesmo antes do aparecimento dos primeiros sinais clínicos, possibilitando uma abordagem preventiva e personalizada.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado
Receptor Andrógeno	AR	rs6152	G	G/G 
Codifica fator de transcrição	Intergenic PAX1/FOXA2	rs1160312	A	A/G 
Regula a proliferação epitelial	WNT10A	rs7349332	T	C/C 
Codifica Histona Desacetilase/Regulação transcricional	HDAC9	rs756853	G	G/A 
Codifica Histona Desacetilase/Regulação transcricional	HDAC9	rs2249817	G	A/G 

 Ausência de risco  Heterozigose  Homozigose

AR (rs6152): O gene AR, localizado no cromossomo X, codifica para o receptor de andrógenos, proteína nuclear que medeia os efeitos biológicos dos hormônios androgênicos, como a testosterona e diidrotestosterona (DHT). Nos folículos pilosos, a ligação da DHT ao receptor androgênico leva à miniaturização progressiva dos fios, característica marcante da alopecia androgenética. A presença do alelo G no SNP rs6152 tem sido associada ao risco aumentado de alopecia androgenética, sobretudo entre população caucasiana.

Intergenic PAX1/FOXA2 (rs1160312): Variante intergênica localizada entre os genes PAX1 e FOXA2, fortemente associada ao aumento do risco de alopecia androgenética de padrão masculino. A presença de alelo variante representa 1,6 vezes mais risco de desenvolver calvície, independente da presença de variantes no gene AR.

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

HDAC9: HDAC9 pertence à família das desacetilases de histonas, enzimas que removem grupos acetil das histonas, compactando o DNA e reduzindo a expressão gênica. Evidências indicam associação entre HDAC9 e o gene AR, por meio da acetilação de histonas e consequente alteração na atividade transcricional, corroborando a correlação das variantes em HDAC9 com a alopecia androgenética, sobretudo no gênero masculino.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:



Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

RISCO DE HIPOTRICOSE

Risco de Hipotricose

A hipotricose é um tipo incomum de alopecia caracterizado por crescimento capilar ausente ou significativamente reduzido, e que pode se manifestar desde o nascimento ou desenvolver-se ao longo da vida. Em indivíduos com Hipotricose, os cabelos tendem a ser esparsos, grossos, ásperos e secos. A razão central desta condição são alterações genéticas, geralmente associadas a atividade reduzida ou totalmente interrompida enzima Lipase-H. Embora não haja cura definitiva, é possível gerenciar a Hipotricose através de recomendações personalizadas de cuidados capilares e tratamentos orais e tópicos.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado
Codifica Lipase H	LIPH	rs201249971	AA	A/A 
Codifica Lipase H	LIPH	rs201868115	AA	G/G 

 Ausência de risco  Heterozigose  Homozigose

LIPH (rs201249971): O gene LIPH codifica enzima responsável por catalisar a conversão de fosfatidilinositol (PI) em ácido lisofosfatídico (LPA). Este metabólito, contexto da biologia capilar, age sobre os receptores LPARs presentes nos queratinócitos da matriz do folículo piloso. A ativação desta via é crucial para a manutenção da integridade estrutural do folículo e crescimento adequado da haste capilar. Mutações bialélicas no gene LIPH estão associadas a hipotricose. Pacientes com essa condição apresentam cabelos extremamente finos, rarefeitos, encaracolados e de crescimento lento.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:








Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

RESPOSTA HORMONAL E TRATAMENTO CAPILAR

Resposta hormonal e tratamento capilar

A alopecia androgenética e outras formas de perda capilar possuem uma base genética complexa, envolvendo não apenas genes estruturais do folículo piloso, mas também genes que modulam a resposta hormonal e a sensibilidade a tratamentos capilares. A interação entre andrógenos, prostaglandinase receptores hormonais desempenha um papel central na regulação do ciclo capilar e na eficácia terapêutica de fármacos como minoxidil, finasterida e análogos.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado
Codifica Prostaglandina E2 sintase	PGD2	rs533116	T	C/T 
Codifica Prostaglandina D2	PGD2	rs545659	C	T/T 
Codifica o receptor da Prostaglandina F2-alfa	PTGFR	rs10782665	G	G/G 
Codifica Prostaglandina E2 sintase	PTGES2	rs13283456	T	C/C 
Codifica enzima 5-alfa-redutase tipo 1	SRD5A1	rs39848	C	T/C 
Codifica enzima 5-alfa-redutase tipo 2	SRD5A2	rs523349	G	A/A 
Regula a atividade de Aromatase	CYP19A1	rs2470152	A	G/G 

 Ausência de risco  Heterozigose  Homozigose

PGD2 (rs533116): A presença do alelo variante T está associada ao aumento da expressão do receptor GPR44, resultando em maior sensibilidade à PGD2 e, conseqüentemente, maior regressão dos folículos capilares, ou seja, existe um maior risco de alopecia por hiper-resposta à prostaglandina D2.

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

PTGFR (rs10782665): O gene PTGFR codifica para receptor da prostaglandina F2-alfa, o alelo de risco G foi associado a desregulação na sinalização de PGF2-alfa, exercendo impacto na fase anágena do ciclo do folículo piloso, aumentando a suscetibilidade à miniaturização folicular. Indivíduos com essa variante também podem apresentar diminuição na sensibilidade ao tratamento com Latanoprosta, resultando em resposta terapêutica mais fraca, uma vez que análogos de prostaglandina, como a Latanoprosta, dependem da função adequada do PTGFR. Sendo assim, deve-se considerar terapia combinada.

SRD5A1 (rs39848): O gene SRD5A1 codifica a isoenzima 5-alfa-redutase tipo 1, responsável pela conversão da testosterona em di-hidrotestosterona (DHT). O alelo C predispõe a um aumento moderado dos níveis de DHT, envolvido na miniaturização dos folículos capilares e inibição do crescimento do cabelo.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:

Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

VITAMINAS E MINEIRAIS

Vitaminas e minerais

A saúde capilar está diretamente relacionada ao equilíbrio nutricional do organismo. Cabelos fortes, brilhantes e com bom crescimento não dependem apenas de cuidados externos, mas também da ingestão adequada de vitaminas e minerais essenciais. Nutrientes como ferro, vitaminas do complexo B, vitamina A, C, D, entre outras, desempenham papéis fundamentais no ciclo de crescimento capilar, na produção de queratina e na manutenção da estrutura dos fios. Deficiências nutricionais podem resultar em queda, enfraquecimento e alterações no couro cabeludo. Por isso, entender a relação entre micronutrientes e saúde dos cabelos é essencial tanto na prevenção quanto no tratamento de alterações capilares.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado	
Proteína de ligação ao ácido retinóico celular 2	CRABP2	rs12724719	AA	G/G	●
Absorção de vitamina B12	FUT2	rs602662	AA	G/A	●
Transporte de vitamina B12	TCN2	rs1801198	GG	G/C	●
Transporte de Vitamina D para tecidos-alvo	GC	rs2282679	G	T/G	●
Codifica para receptor de Vitamina D	VDR FokI	rs2228570	A	A/G	●
Conversão de ácido fólico em metilfolato	MTHFR	rs1801133	A	G/G	●
Transportador de vitamina C ativa	SLC23A1	rs33972313	T	C/C	●
Regulador da síntese de hepcidina	TMPRSS6	rs4820268	GG	A/A	●
Homeostase de cálcio	CaSR	rs17251221	G	A/G	●
Regulação dos níveis de alfa-tocoferol	ZPR1	rs964184	G	G/C	●

● Ausência de risco

● Heterozigose

● Homozigose

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

GC (rs2282679): O gene GC codifica a proteína ligadora de vitamina D, que transporta a forma circulante da vitamina D (25(OH)D) até os tecidos-alvo, como a pele e os folículos pilosos. Indivíduos com o alelo G apresentam menor afinidade de ligação à vitamina D, o que reduz a quantidade de vitamina D biodisponível. Sendo assim, podem apresentar maior risco de eflúvio telógeno. A avaliação laboratorial dos níveis de vitamina D é recomendado e, se necessário.

VDR FokI (rs2228570): A presença do alelo A no VDR FokI está associada com a diminuição da atividade dos receptores de vitamina D. No que diz respeito à saúde capilar a vitamina D é essencial para diferenciação e renovação das células da matriz folicular, regulação do ciclo do folículo piloso, especialmente na transição para a fase anágena e modulação da imunidade. Polimorfismos associados a baixa função do VDR podem contribuir para disfunções na capacidade regenerativa do folículo piloso e na resposta folicular alterada aos andrógenos. A dosagem sérica de vitamina D é recomendada, e deve-se considerar a manutenção de 60 a 80 ng/ml para adequado suporte capilar.

CaSR (rs17251221): O gene CaSR codifica para receptor de cálcio, importante na regulação da homeostase do cálcio extracelular, atuando como mediador da proliferação e diferenciação celular em tecidos epiteliais, inclusive no couro cabeludo. A presença do alelo G está associada à diminuição dos níveis séricos de cálcio e pode contribuir para disfunções no ciclo folicular, favorecendo eflúvio ou alopecia difusa. A avaliação do cálcio sérico e o suporte com vitamina D3 lipossomal pode ser recomendado.

ZPR1 (rs964184): Variantes no gene ZPR1 têm sido associadas a níveis reduzidos de alfa-tocoferol sérico e ao aumento de triglicerídeos plasmáticos, contribuindo para um estado pró-inflamatório sistêmico. Esse perfil metabólico pode comprometer a microvascularização do couro cabeludo, favorecer a inflamação local e prejudicar o aporte nutricional aos folículos pilosos, impactando negativamente a saúde capilar. Monitorar o perfil lipídico e oferecer suporte nutricional com compostos antioxidantes e anti-inflamatórios é altamente recomendado.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:

Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

VASODILATAÇÃO E CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

Vasodilatação e circulação sanguínea

Uma vasodilatação adequada e circulação sanguínea saudável são essenciais para a saúde capilar, pois garantem que os folículos pilosos recebam oxigênio e nutrientes em quantidade adequada para manter o crescimento e a vitalidade dos fios. Quando o fluxo sanguíneo no couro cabeludo é comprometido, os folículos podem enfraquecer, entrando em fases de dormência que favorecem a queda capilar. Substâncias que promovem a vasodilatação – como o óxido nítrico e fitonutrientes – podem melhorar a irrigação da região e estimular o crescimento dos cabelos. Assim, favorecer o fluxo sanguíneo é uma estratégia eficaz tanto na prevenção quanto no tratamento de distúrbios capilares.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado
Enzima conversora de angiotensina	ECA	rs4343	G	G/G 

 Ausência de risco  Heterozigose  Homozigose

ECA (rs4343): O gene ECA é responsável pela codificação da enzima conversora de angiotensina. O alelo G no rs4343 está associado ao aumento da atividade de ECA plasmática, estimulando a vasoconstrição, com consequente redução da perfusão capilar folicular, dificultando a chegada de nutrientes e levando ao agravamento do estresse oxidativo local e ao favorecimento de um ambiente pró-inflamatório. O suporte antioxidante e o estímulo à vasodilatação é fortemente recomendado neste caso.

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:



Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

INFLAMAÇÃO E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Inflamação e Capacidade Antioxidante

A inflamação crônica e o estresse oxidativo são fatores silenciosos, mas altamente prejudiciais à saúde capilar. Processos inflamatórios persistentes no organismo, desencadeados por desequilíbrios hormonais, má alimentação, poluição ou estresse, podem afetar o ciclo de crescimento dos fios, levando à miniaturização dos folículos e à queda capilar progressiva. Paralelamente, o excesso de radicais livres compromete a integridade celular do couro cabeludo e enfraquece os fios. Portanto, controlar a inflamação sistêmica e reforçar a defesa antioxidante são estratégias fundamentais para manter o couro cabeludo saudável e favorecer o crescimento capilar de forma sustentável.

TABELA DE GENÓTIPOS RELEVANTES

Função	Gene	dbSNP	Risco	Resultado
Regulação da resposta inflamatória	TNF-alfa	rs1800629	A	G/G 
Conversão da coenzima Q10 em Ubiquinol	NQO1	rs1800566	A	G/A 

 Ausência de risco  Heterozigose  Homozigose

NQO1 (rs1800566): O polimorfismo no gene NQO1 está associado à redução da capacidade antioxidante celular, podendo impactar negativamente a saúde capilar, especialmente em contextos de estresse oxidativo, inflamação perifolicular e envelhecimento precoce dos fios. Indivíduos portadores do alelo A apresentam atividade enzimática diminuída, o que pode resultar em menor eficácia de abordagens antioxidantes convencionais, demandando estratégias combinadas e direcionadas. A adoção de um aporte antioxidante ampliado, incluindo compostos bioativos que ativam a via Nrf2, pode ser especialmente benéfica para a proteção e regeneração dos folículos pilosos.

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

SUPORTE TÉCNICO CIENTÍFICO AO PROFISSIONAL

As recomendações apresentadas neste laudo têm caráter sugestivo e não substituem a avaliação clínica individualizada. As informações aqui contidas foram elaboradas com base na análise do perfil genético do paciente, obtido por meio de exame de sequenciamento genético. Ressalta-se a importância de considerar o contexto clínico geral do paciente antes da adoção de qualquer conduta sugerida, especialmente em casos de condições específicas, como pacientes oncológicos, gestantes, lactantes, crianças e portadores de outras comorbidades ou situações clínicas particulares que possam contraindicar determinadas intervenções.

1. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Monitoramento hormonal de testosterona livre e DHT

Considerar a manutenção de 60 a 80 ng/ml de Vitamina D

Monitorar níveis de cálcio sérico

Monitorar perfil lipídico

2. EVITAR

Latanoprost

Dieta rica em carboidratos simples e açúcares refinados

Alimentos ultraprocessados e excesso de sódio

3. SUGESTÕES DIETÉTICAS

Garantir aporte dietético de cálcio (lácteos, espinafre, brócolis)

Alimentos fonte de Vitamina E (sementes de girassol, amêndoas, óleo de girassol, avelã, amendoim)

Estimular consumo de brássicas (brócolis, couve-flor, repolho, couve, couve-de-bruxelas)

4. SUGESTÕES DE SUPLEMENTAÇÃO

Nigella sativa

Suplementação de Vitamina D3 Lipossomal

Curcumina

Resveratrol

Ubiquinol

5. SUGESTÕES TERAPÊUTICAS

Inibidores de PGD2 (Cetirizina)

Dutasterida

Retinoides de uso oral ou tópico

Paciente:
Data de nascimento:
Prescritor:
Idade:

Protocolo:
Data de coleta:
Recebimento da amostra em:
Liberado em:
Tipo de amostra: Swab

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA REALIZAÇÃO DO EXAME

Metodologia

Inicialmente, o DNA é extraído da amostra biológica (sangue ou swab) para obtenção do DNA genômico. Após a quantificação e análise de qualidade, o DNA é submetido aos processos de indexação, captura com kit específico e enriquecimento das regiões de interesse.

O sequenciamento é realizado através da técnica de Sequenciamento de Nova Geração (NGS) (Massivo Paralelo) utilizando o sequenciador da plataforma Illumina, Inc. Os dados obtidos no NGS são analisados por processos customizados de bioinformática (in house), seguindo as etapas de alinhamento, anotação e detecção de variantes com base na versão GRCh38 do Genoma Humano.

Os SNPs são representados segundo a orientação "forward/positiva" do genoma. São avaliadas 27 variantes relacionadas à Saúde Capilar e resposta a tratamentos. Este teste foi desenvolvido e validado pela equipe de pesquisa e desenvolvimento da Bioma Genetics.

Qualidade da amostra analisada:

- Cobertura média: > 100x
- Qualidade média do mapeamento: > 45 Q
- Número de leituras: > 15 Mb

NOTAS

- Os dados contidos neste relatório necessitam de correlação clínica e laboratorial para interpretação e uso na prática clínica.
- Os resultados analisados refletem as condições da amostra enviada, de acordo com a identificação fornecida pelo cliente.
- Fatores como a qualidade/quantidade da amostra e regiões de alta complexidade genômica podem afetar a não identificação de variantes (NO CALL). Este laudo pode apresentar NO CALL, desde que este não comprometa o cálculo de risco.
- A interpretação e análise desse exame refletem o conhecimento científico atual e pode ser alterada de acordo com a atualização da literatura.
- Os comentários são fornecidos aos profissionais de saúde para fins educacionais e não devem ser interpretados como recomendações de diagnóstico ou tratamento. As decisões da aplicação da predisposição genética na definição do planejamento nutricional e ou de suplementação devem ser acompanhadas por um profissional capacitado.
- As alegações feitas neste teste são pautadas em estudos indexados e validados pela comunidade científica com base robusta e correlacionada à população brasileira.
- Os achados positivos neste teste podem indicar predisposição genética que impactam na função fisiológica e risco de doenças. No entanto, podem existir outras possíveis variações genéticas que não foram avaliadas. Resultados negativos não implicam que o paciente esteja livre de risco.

Responsável Científico: Thiago Salla CRN: 28936

Paciente:

Data de nascimento:

Prescritor:

Idade:

Protocolo:

Data de coleta:

Recebimento da amostra em:

Liberado em:

Tipo de amostra: Swab

REFERÊNCIAS

- 1 Zhuo FL, Xu W, Wang L, Wu Y, Xu ZL, Zhao JY. Androgen receptor gene polymorphisms and risk for androgenetic alopecia: a meta-analysis. *Clin Exp Dermatol*. 2012 Mar;37(2):104-11. PMID: 21981665.
- 2 Richards JB, et al. Male-pattern baldness susceptibility locus at 20p11. *Nat Genet*. 2008. PMID: 18849991.
- 3 Heilmann S, et al. Androgenetic alopecia: identification of four genetic risk loci and evidence for the contribution of WNT signaling to its etiology. *J Invest Dermatol*. 2013 Jun;133(6):1489-96. doi:10.1038/jid.2013.43. Epub 2013 Jan 28. PMID: 23358095.
- 4 Brockschmidt FF, Heilmann S, Ellis JA, et al. Susceptibility variants on chromosome 7p21.1 suggest HDAC9 as a new candidate gene for male-pattern baldness. *Br J Dermatol*. 2011;165(6):1293-1302. doi:10.1111/j.1365-2133.2011.10708.x.
- 5 Paun M, Torres G, Tiplica GS, Cauni VM. Epidemiologic Study of Gene Distribution in Romanian and Brazilian Patients with Non-Cicatricial Alopecia. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(9):1654. Published 2023 Sep 13. doi:10.3390/medicina59091654.
- 6 Vila-Vecilla L, Russo V, de Souza GT. Genomic Markers and Personalized Medicine in Androgenetic Alopecia: A Comprehensive Review. *Cosmetics*. 2024;11(5):148.
- 7 Khan HA, Asif MU, Ijaz MK, et al. In Silico Characterization and Analysis of Clinically Significant Variants of Lipase-H (LIPH Gene) Protein Associated with Hypotrichosis. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023;16(6):803. Published 2023 May 29. doi:10.3390/ph16060803.
- 8 Rossi et al. Aromatase inhibitors induce 'male pattern hair loss' in women? *Ann Oncol*. 2016;24:1710-1711.
- 9 Almohanna et al. The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2019;9:51-70.
- 10 Qi and Garza. An overview of alopecias. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2014;4:1-14.
- 11 Manabe et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of male-pattern and female-pattern hair loss, 2017 version. *J Dermatol*. 2018;45:1031-1043.
- 12 Devjani S, Ezemma O, Kelley KJ, Stratton E, Senna M. Androgenetic Alopecia: Therapy Update. *Drugs*. 2023;83(8):701-715. doi:10.1007/s40265-023-01880-x.