



# 脂肪幹細胞培養上精を用いた毛髪治療の効果

麹町皮膚科・形成外科クリニック  
荻部 淳

# 日本美容外科学会COI開示

麴町皮膚科・形成外科クリニック  
荻部淳

**演題発表に関連し、開示すべき利益相反関係にある  
企業などはありません。**

# 初めに

1. 注入療法の歴史
2. 針なし注入器とは？
3. 現在の臨床適応・注意点
4. 方法
5. 症例・結果
6. 考察



# 注入治療の歴史

## ダーマローラー（ニードリング法）



無数の細かい針が付いたローラーを転がしながら薬液を頭皮に垂らして皮膚の内側に薬剤を浸透させる治療法です。



# 注入治療の歴史

## 注射（パピュール法）



注射を用いて手打ちで皮膚の内側に薬剤を浸透させる治療法です。従来のニードリング法より確実に頭皮の内側に薬剤を入れることができます。



# 注入治療の歴史

## メソガン（パピュール法）



メソガン(U225)は、皮膚に直接薬剤を注入するためにフランスで開発された、最新注入器です。1秒間に約7ショットの直接注入が可能で、従来の手打ちより細かく早く施術することが可能になりました。

細い針で痛みは軽減されているものの麻酔必須の施術です。



# 針なし注入器とは？



- 針を使わずにパピューレ\*注入を行う機器です。



首



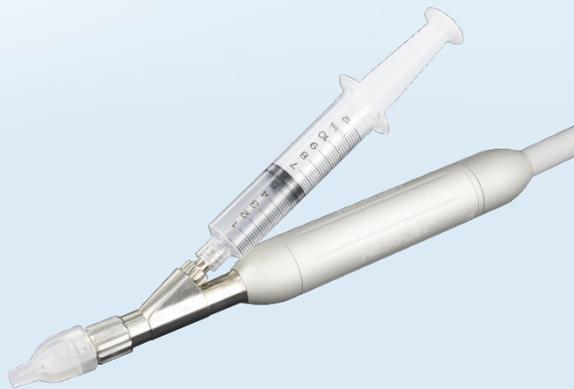
頬



\*薬剤を表皮と真皮浅層の間にある基底層に注射するテクニック  
引用:メソセラピー その美容医学と一般医学分野での利用(Bonnet C et al. 重本 2014)

# 特徴

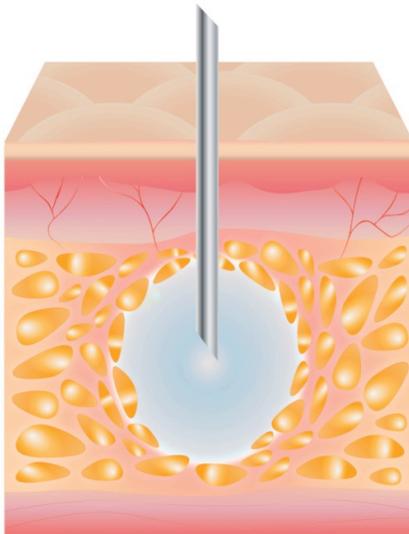
1. 針を使わないドラッグデリバリーシステムです。
2. 炭酸ガスを活用した噴射による注入です(世界最小の0.03mm径)。
3. 注入直後は迅速に組織に浸潤しますので、針によるボラス/パピューレ注入の場合の組織拡張痛が軽減されます。
4. 世界では医師の管理下で主に看護師等が使用します。
5. 個人・部位・薬剤・注入層による差があり、一定の疼痛(VASスケール:2-7)が生じます。



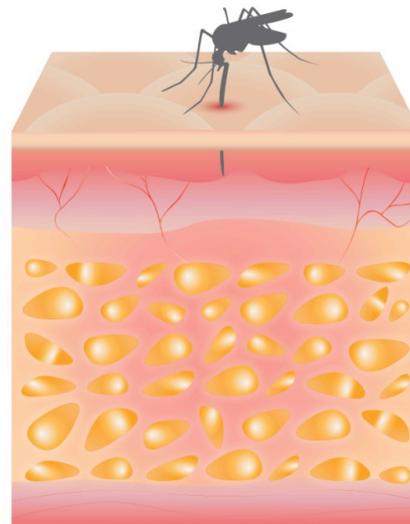
# 本機による注入

- 蚊の刺入穴よりも細かい0.03mmで薬剤を注入します。
- 組織間への浸透・浸潤により、持続する組織拡張痛は針よりも軽減されています。

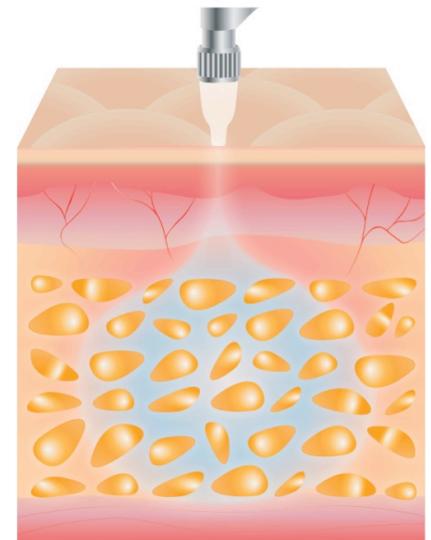
33G針:0.26mm



蚊:0.06mm

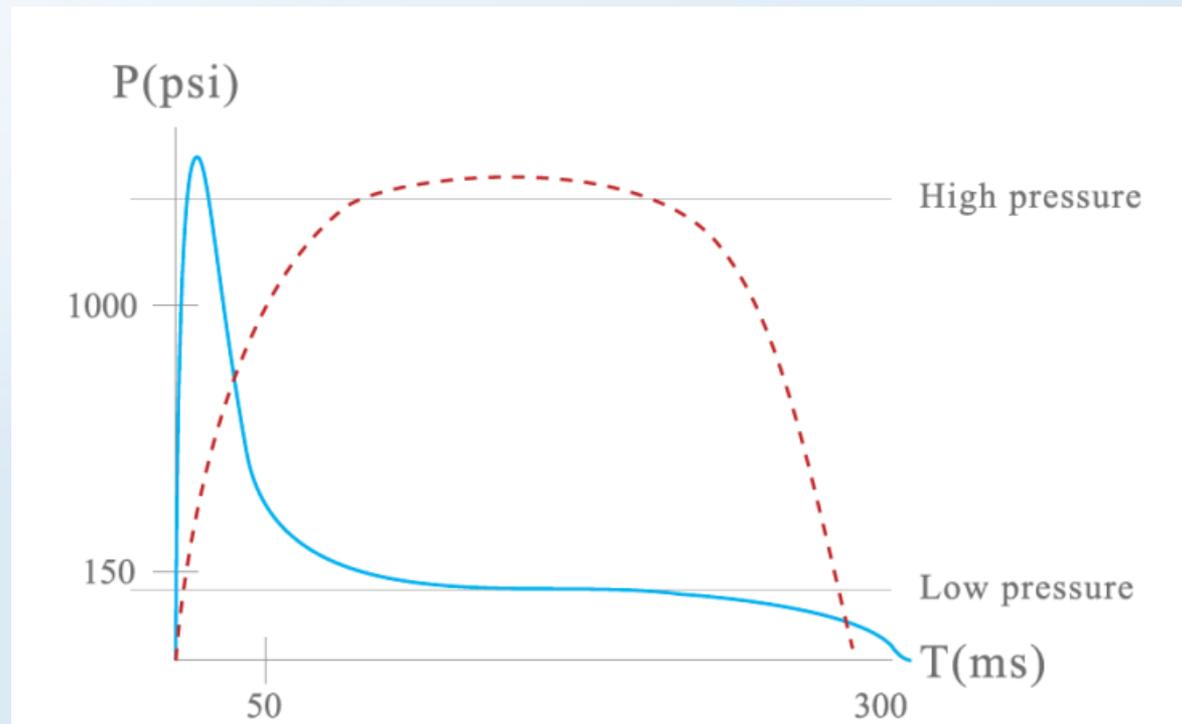


MESOJET:0.03mm



# 針による疼痛との違い

- 33G針による注入（赤線）は持続的な疼痛が生じますが、本DDS技術による疼痛（青線）は短時間で消失します。



# 比較表

	ニードル	ダーマローラー ダーマスタンプ	水光注射	メソガン	MESOJET
薬剤転送力	◎	×	△	○	○
ランニングコスト	◎	△	△	○	○
針刺し事故のリスク	×	△	△	△	◎
平準化向き (術者による差が少ない)	×	◎	○	△	◎
医師以外の施術	×	○	○	△	○

出典: MIT社資料

企業提供資料

# 当院における導入目的

## 1. 施術の平準化

- － 医師の管理下で看護師による施術が可能

## 2. 早期導入による他院との差別化

## 3. ニードルフォビア（針恐怖症）の患者



# 現在の臨床適応

- 毛髪再生
- 瘢痕・ケロイド治療
- 小手術時の麻酔



# 運用と注意点

- 一定の学習期間を要する(担当者を任命し、知識を集約する)
- 予約枠は通常の時間で良い。
- ただし、生食でテストショットを行う必要があるため、メディカルスタッフに準備をしておいてもらう。
- 粘度が高すぎるとうまく膨疹を作ることが出来ないことに留意する。
- 同じ部位であっても患者によってガス圧が変わるため、企業提供資料は目安と捉える。迷った場合は高めとする。
- 疼痛はある。無痛ではない。
- 顔面よりも頭皮の方が疼痛レベルが低い(麻酔なしで施術している)。顔面にはさらなる工夫が必要なため検討中。



# 施術動画



# 手のひらボトックス



# 皮膚潰瘍に対する成長因子注入



# 脇のボトックス



# 方法

- 当院で治療した患者の”毛髪径”、”毛髪密度”の割合、“満足度”を測定した。また、男女比、薬剤の使用有無に応じて分析を行った。
- 画像解析ソフトWinroof®を用い、dotで色調解析を行い、同一倍率、同一の角度で毛髪部の黒い部分とそれ以外の部分を分けて割合を分析した



# 症例経過



# 症例写真

before



after



4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)



# 症例写真

before



after



4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)

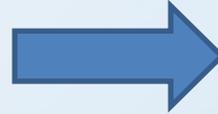


# 症例写真

before



after



4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)



# 症例写真

before



after

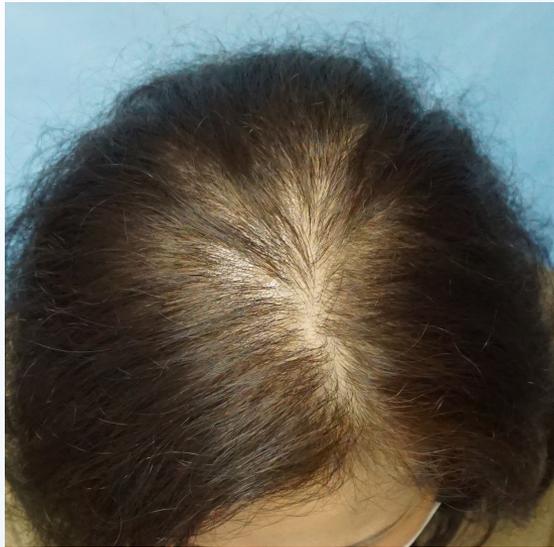


4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)



# 症例写真

before



after



4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)



# 症例写真

before



after



4回治療後  
(術前から5ヶ月経過)

# 症例写真

before



after



3回治療後  
(術前から4ヶ月経過)

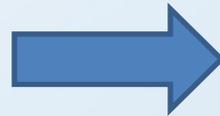


# マイクロスコープ

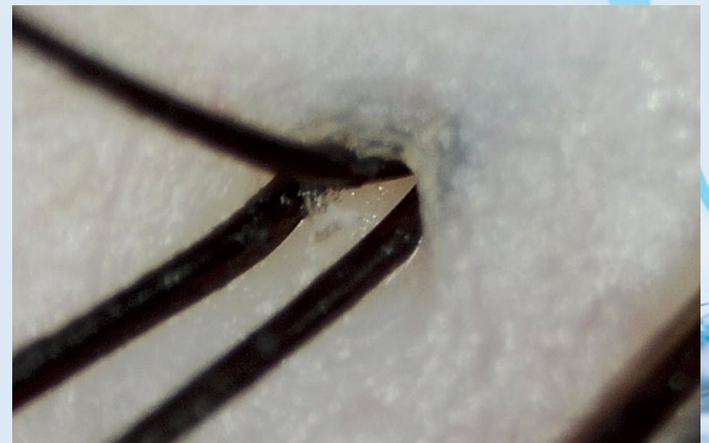
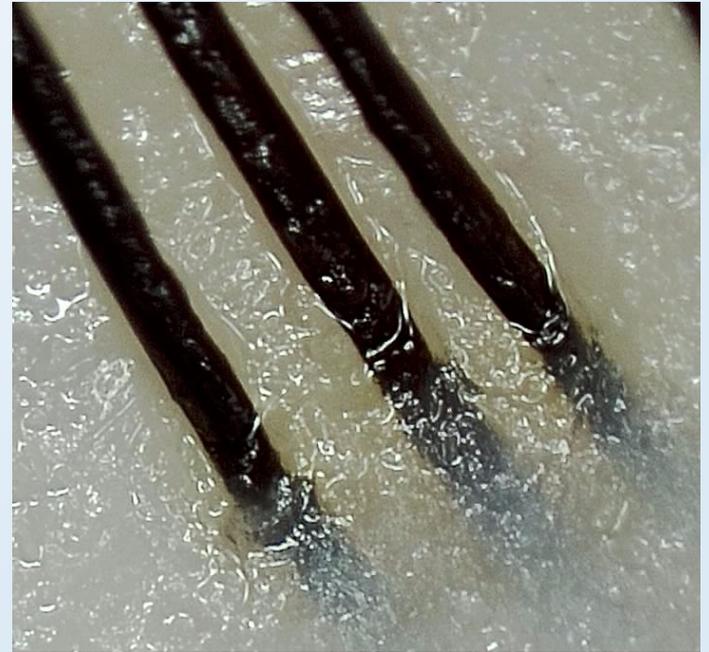
Before



x25



After(5回施術後)

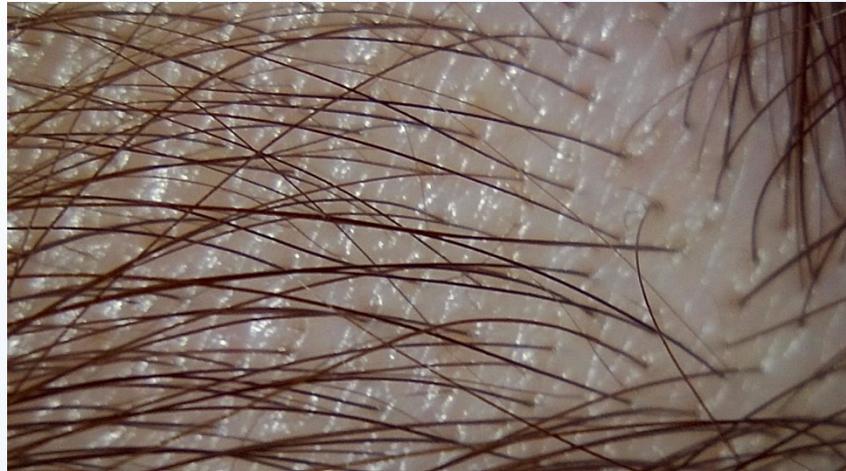


x25

# 毛髪の太さの変化

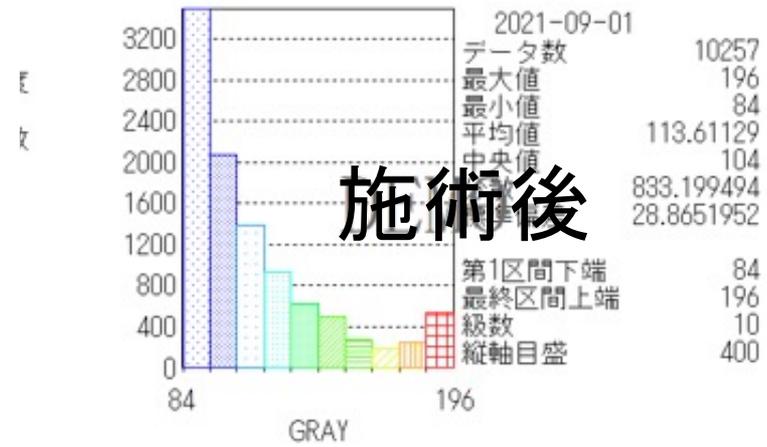
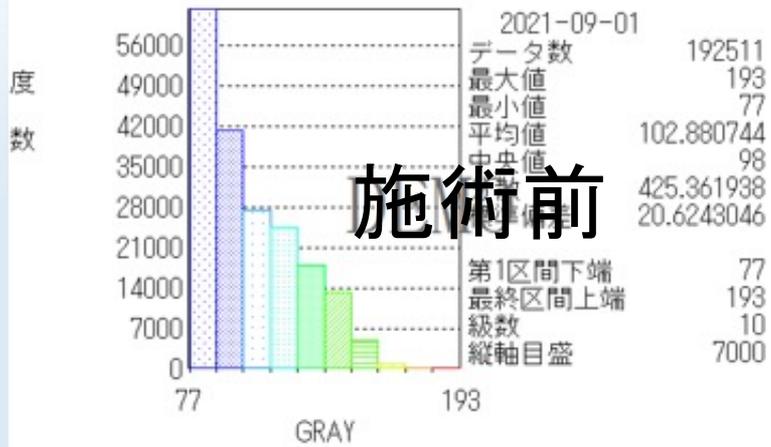
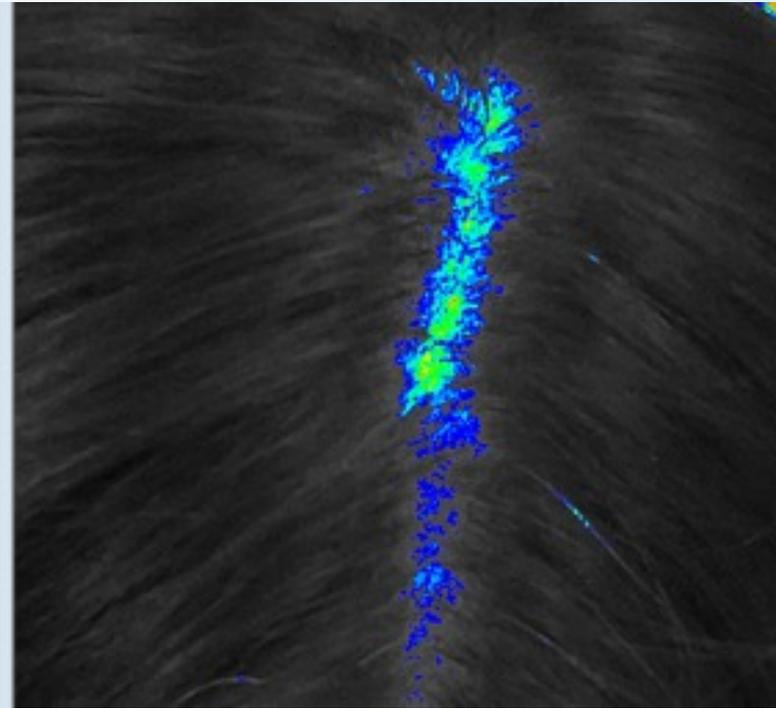
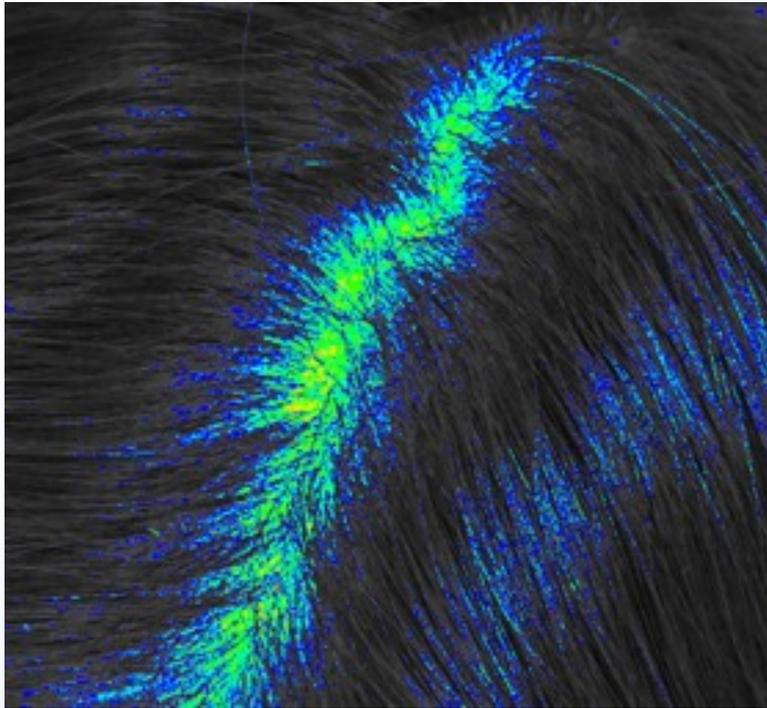
Before

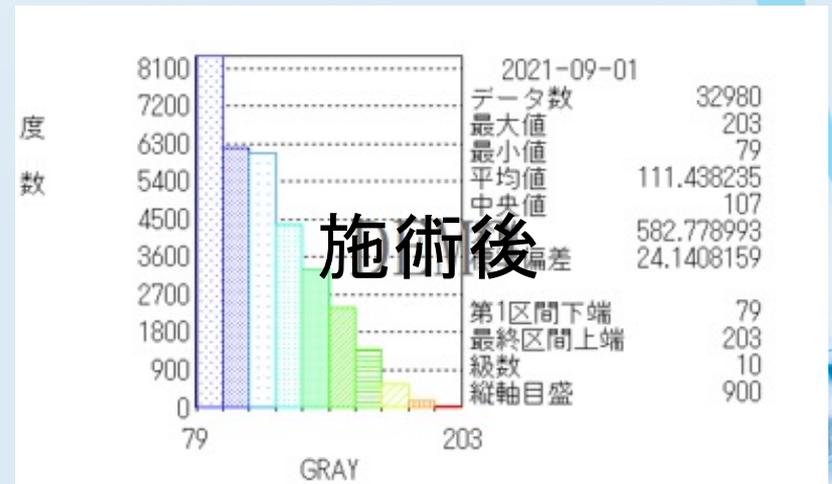
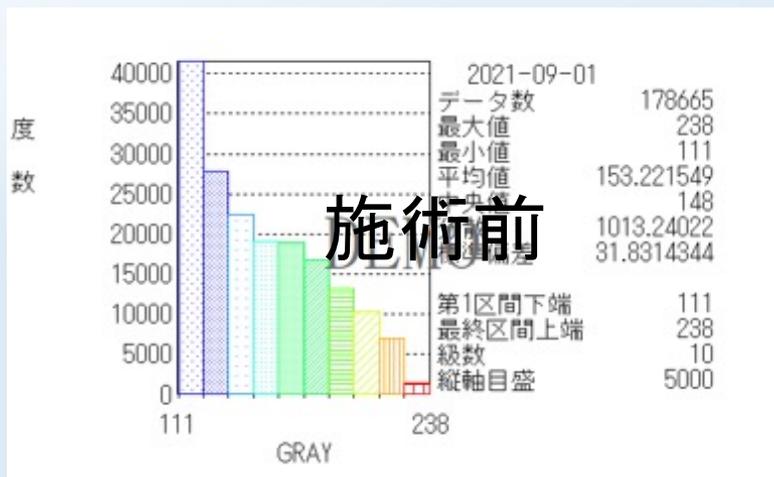
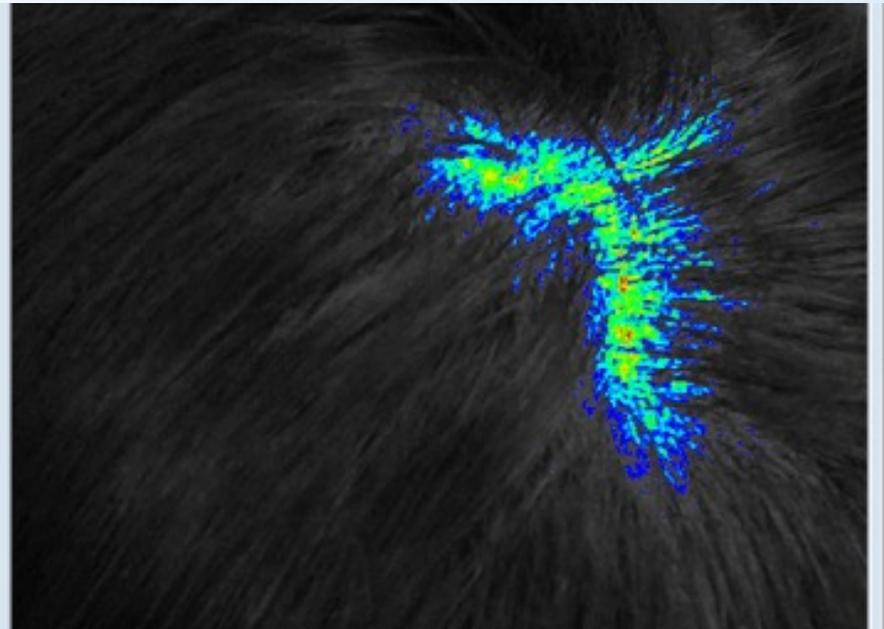
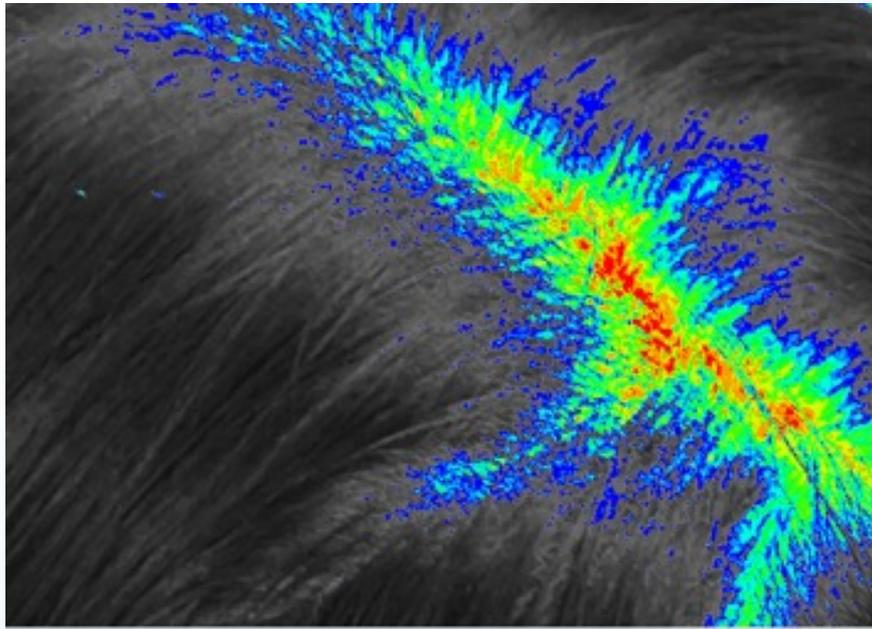
After(5回施術後)

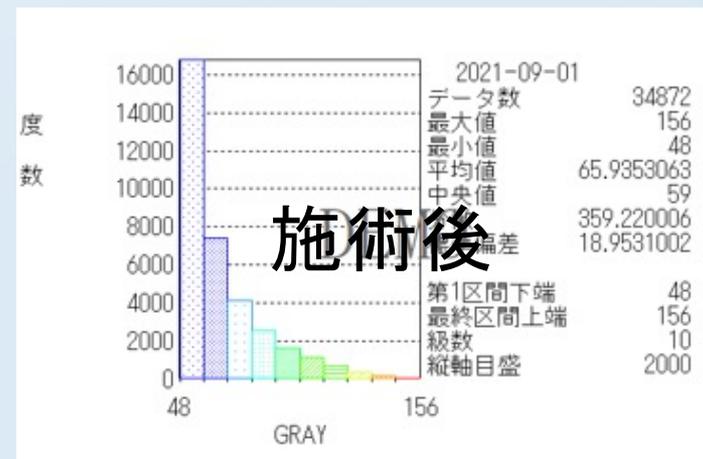
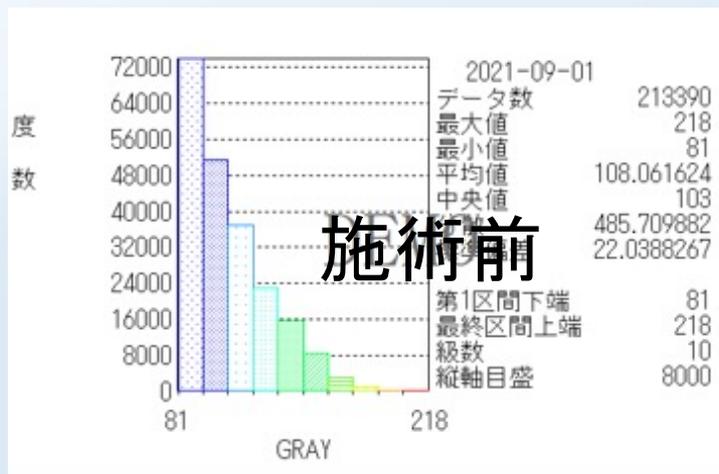
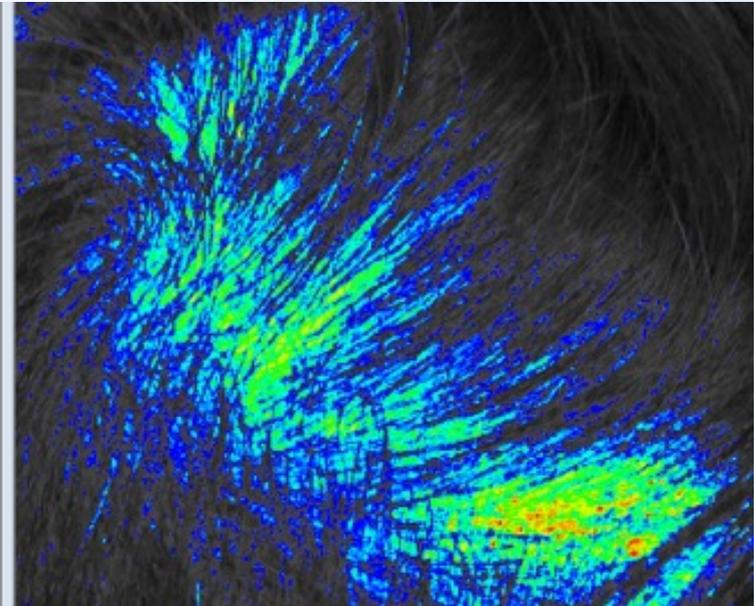
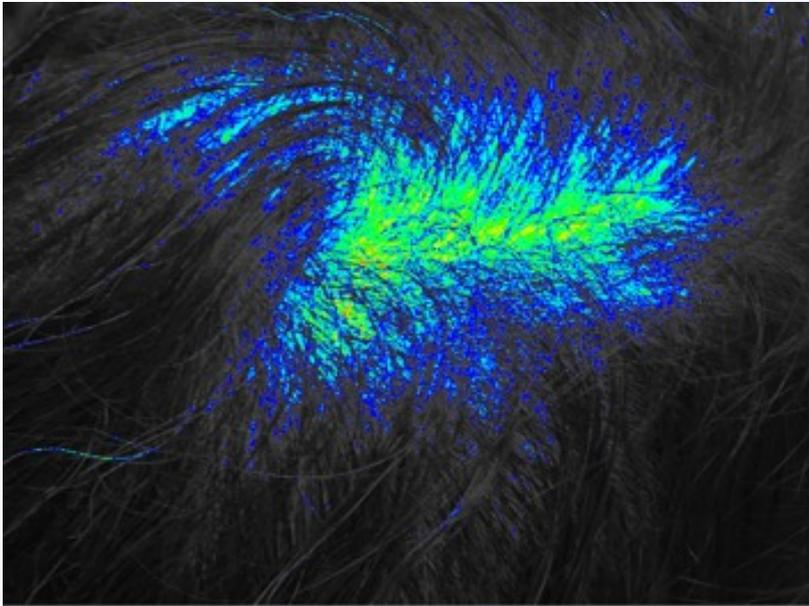


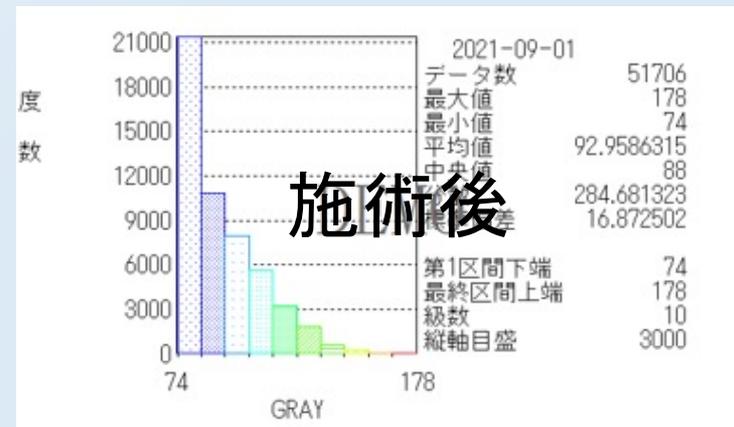
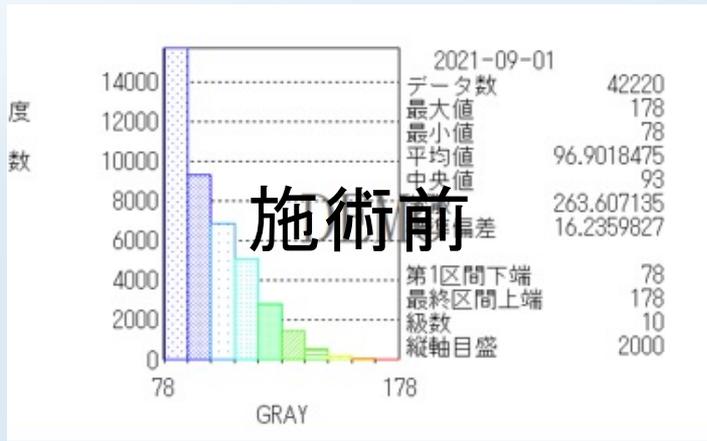
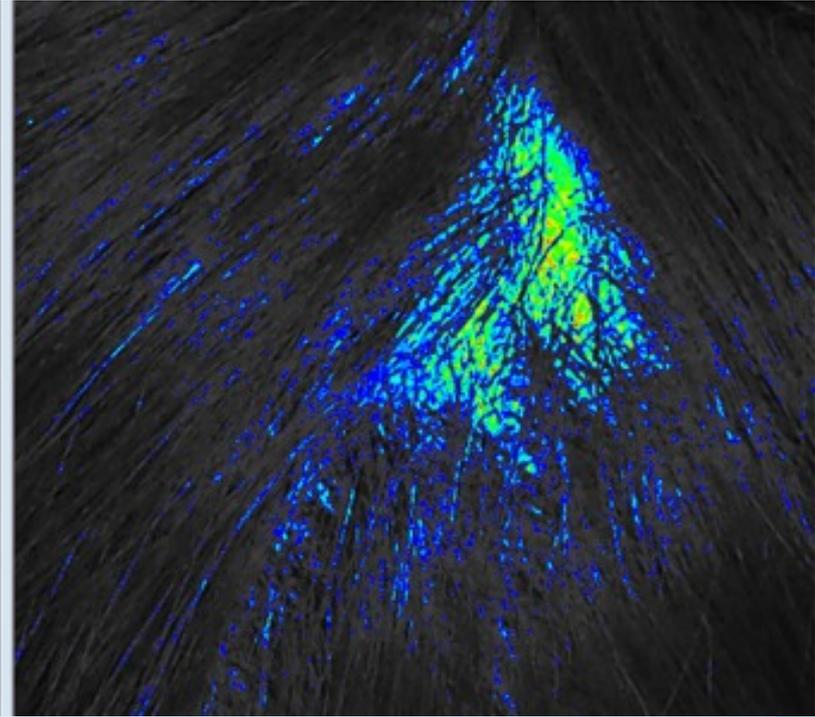
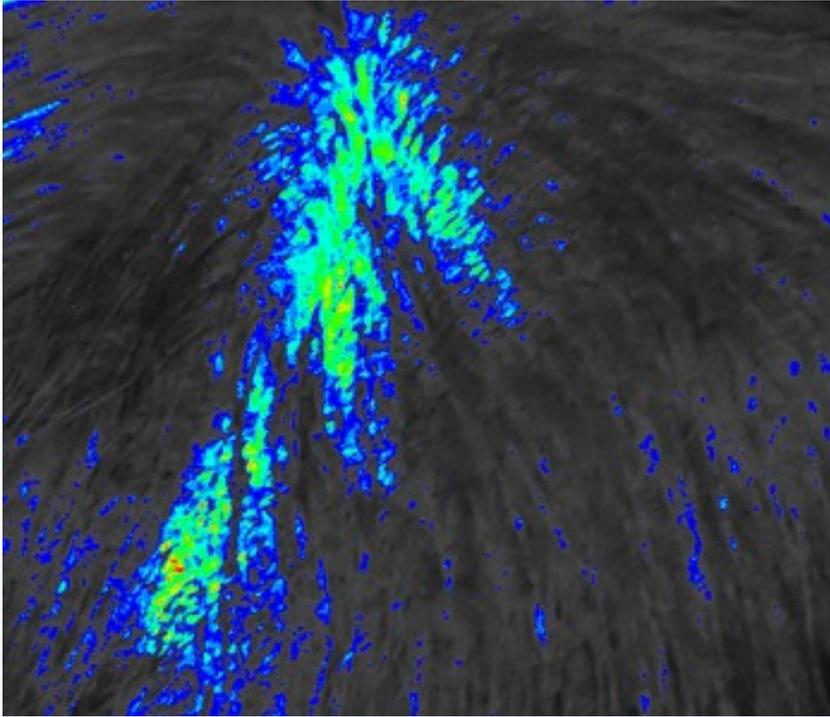
明らかな毛髪径の増大が確認された

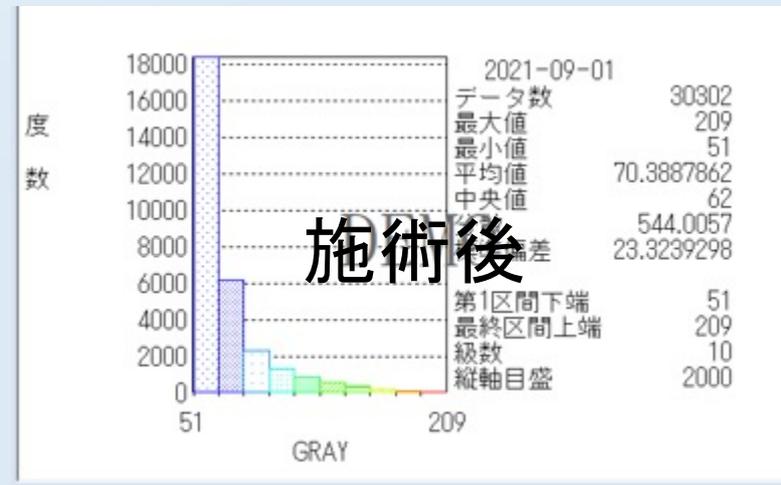
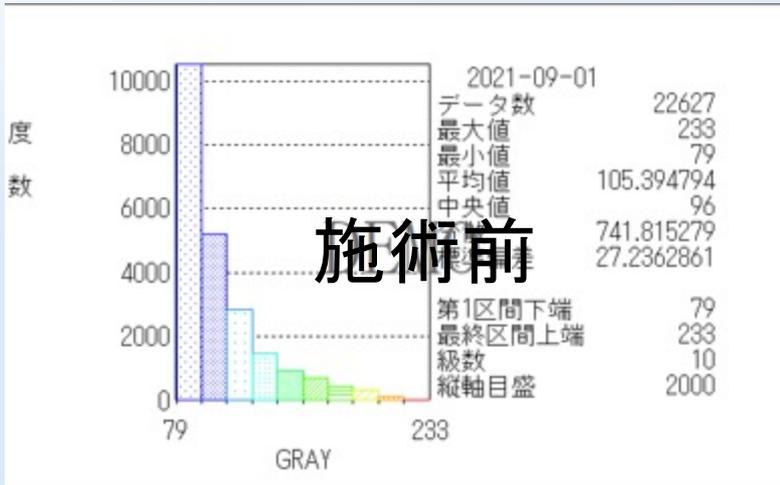
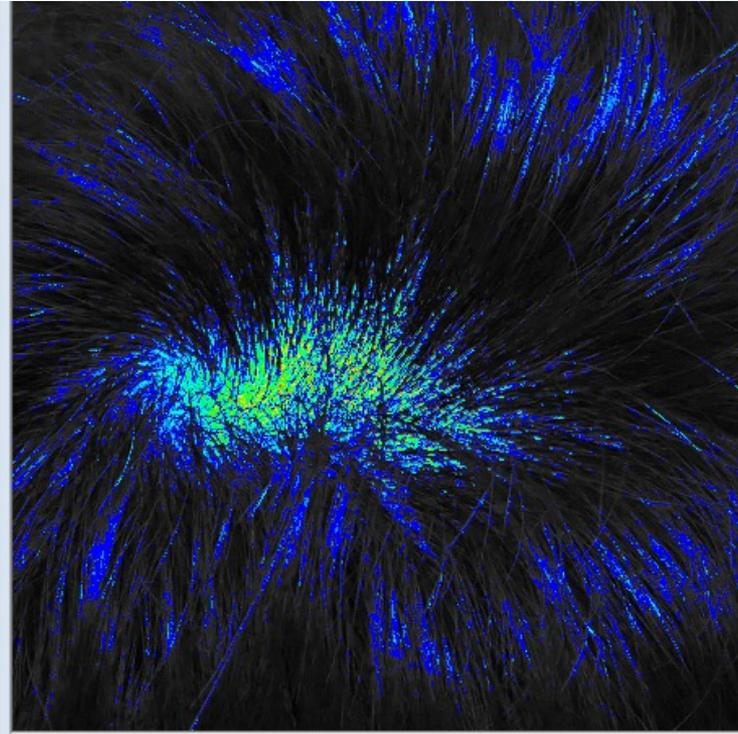
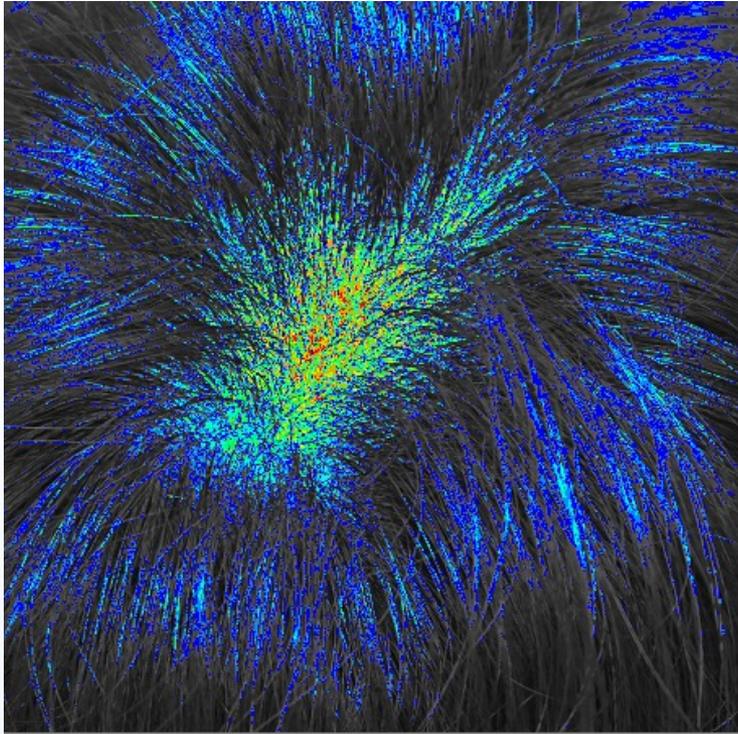






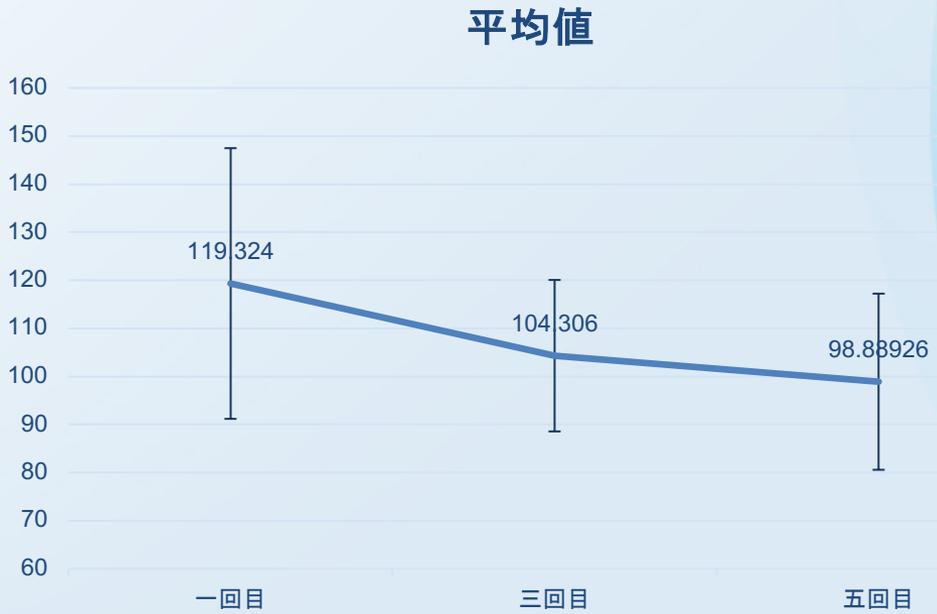






# 全被験者 (n=27)

一回目	三回目	五回目
132.21	107.8	90.26
145.26	110.82	111
172.4	117	117.48
159.34	116.98	116.95
78.37	80.28	62.56
112.6	112.7	112.8
112.95	97.89	91.58
57.25	64.8	84.89
167.42	113.16	102.8
108.56	112	119
108.06	107	78.53
96.9	103	92.95
153.22	114.1	114.7
153.59	109.8	110
125.01	104.15	103.6
102.88	92.27	80.67
124.65	108	93.6
124.95	121.82	118.68
120	108	109
139.78	141.141	141.67
131.14	117.76	110.58
102.25	98.93	84.69
130.47	115.39	111.88
95.55	85.75	79.02
105.87	96	84.96
86.11	83.65	77.07
74.96	76.07	69.09
119.324	104.306	98.88926
28.1595	15.75792	18.32297

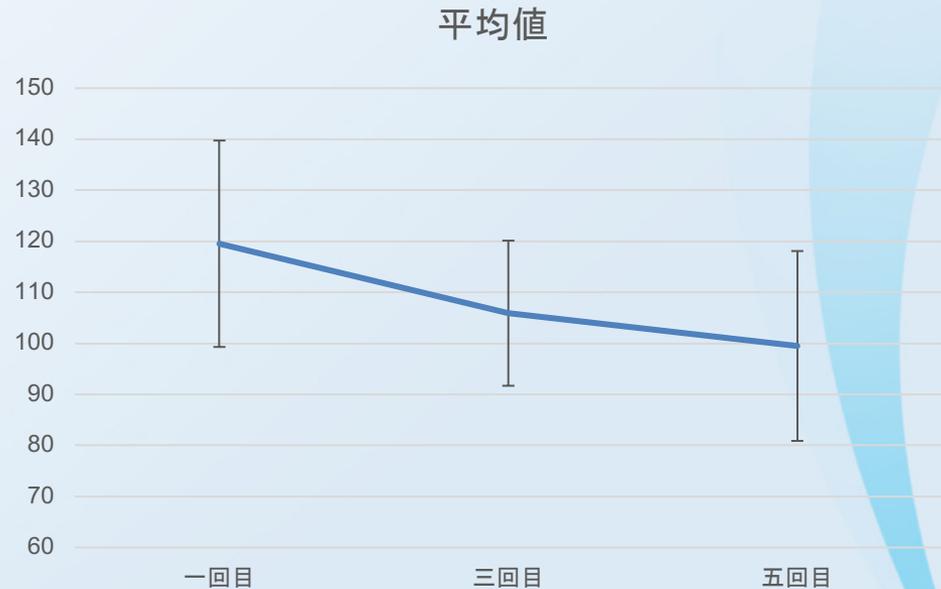


	一回目	三回目	五回目
平均値	119.324	104.306	98.88926
標準偏差	28.15	15.75	18.32



# 内服・外用薬不使用者 (n=14)

一回目	三回目	五回目	
132.21	107.8	90.26	女
145.26	110.82	111	女
112.95	97.89	91.58	女
108.56	112	119	女
108.06	107	78.53	男
153.59	109.8	110	男
125.01	104.15	103.6	女
124.65	108	93.6	女
120	108	109	男
139.78	141.141	141.67	女
102.25	98.93	84.69	男
130.47	115.39	111.88	女
95.55	85.75	79.02	男
74.96	76.07	69.09	男

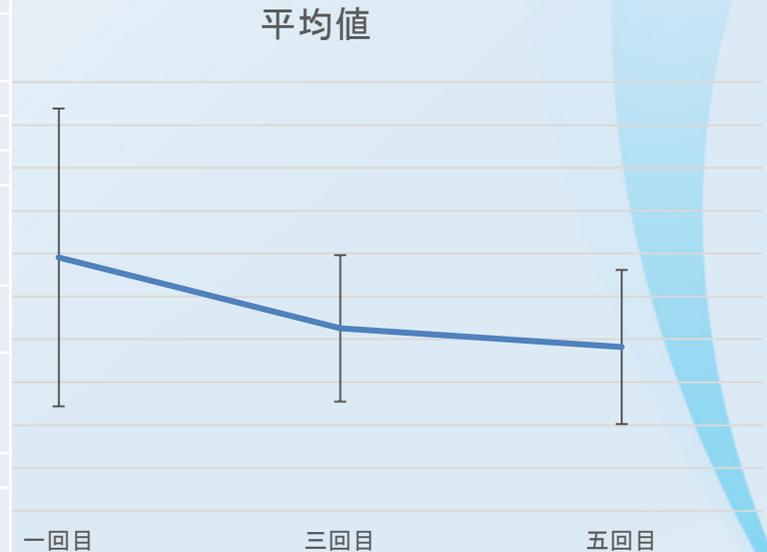


	一回目	三回目	五回目
平均値	119.52	105.91	99.49
標準偏差	20.22	14.22	18.6



# 内服・外用薬使用者 (n=13)

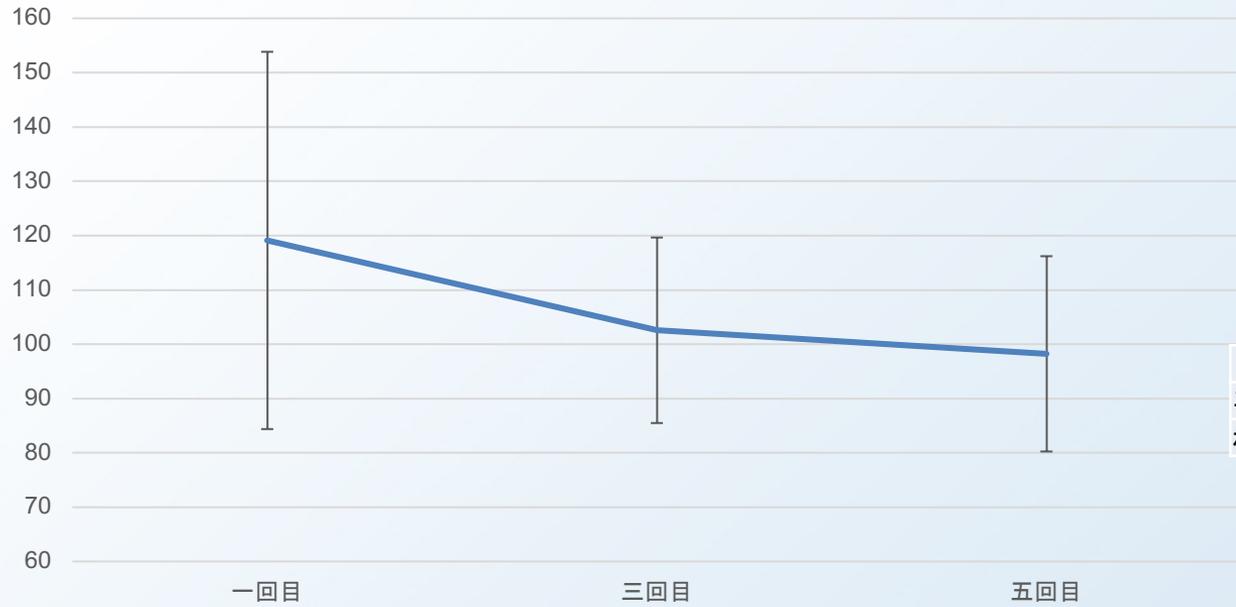
172.4	117	117.48 男	ミノキシジル配合外用薬	フィナステリド
159.34	116.98	116.95 男	×	ミノキシジルタブレット
78.37	80.28	62.56 女	×	ミノキシジルタブレット
112.6	112.7	112.8 男	ミノキシジル配合外用薬	フィナステリド
57.25	64.8	84.89 男	ミノキシジル配合外用薬	×
167.42	113.16	102.8 女	ミノキシジル配合外用薬	×
96.9	103	92.95 女	ミノキシジル配合外用薬	×
153.22	114.1	114.7 女	×	ミノキシジルタブレット
102.88	92.27	80.67 男	×	フィナステリド
124.95	121.82	118.68 女	×	ミノキシジルタブレット
131.14	117.76	110.58 男	ミノキシジル配合外用薬	ザガーロ
105.87	96	84.96 男	×	フィナステリド、ミノキシジルタブレット
86.11	83.65	77.07 男	×	フィナステリド



	一回目	三回目	五回目
平均値	119.11	102.57	98.23
標準偏差	34.73	17.08	17.98

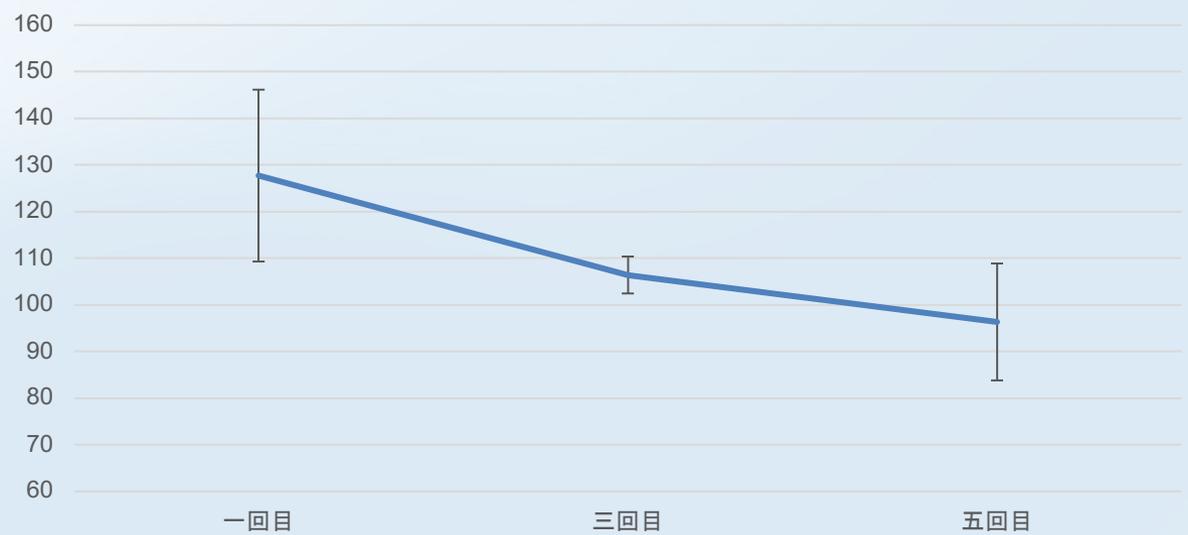


内服・外用薬不使用者 (n=14) 平均値



	一回目	三回目	五回目
平均値	119.52	105.91	99.49
標準偏差	20.22	14.22	18.6

内服・外用薬使用者 (n=13) 平均値



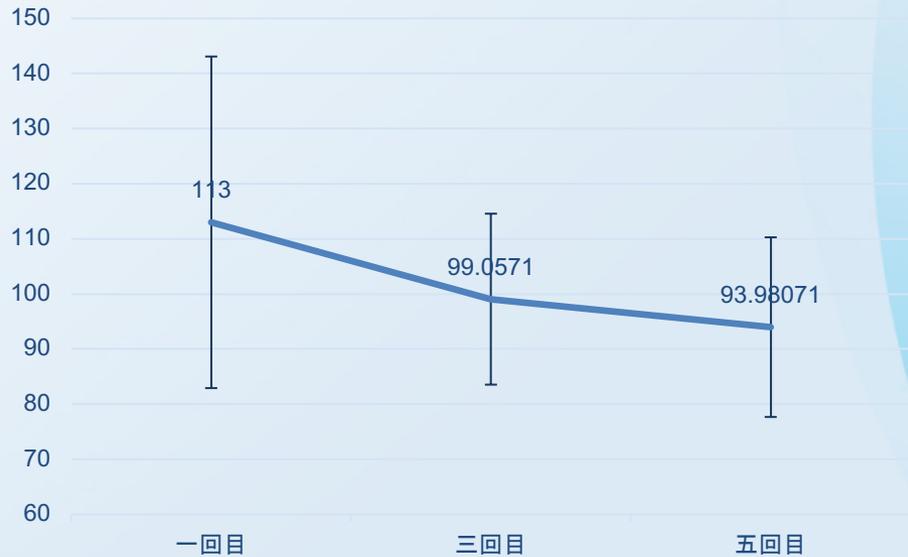
	一回目	三回目	五回目
平均値	119.11	102.57	98.23
標準偏差	34.73	17.08	17.98



# 男性のみ (n=14)

一回目	三回目	五回目	
172.4	117	117.48	男
159.34	116.98	116.95	男
112.6	112.7	112.8	男
57.25	64.8	84.89	男
108.06	107	78.53	男
153.59	109.8	110	男
102.88	92.27	80.67	男
120	108	109	男
131.14	117.76	110.58	男
102.25	98.93	84.69	男
95.55	85.75	79.02	男
105.87	96	84.96	男
86.11	83.65	77.07	男
74.96	76.07	69.09	男

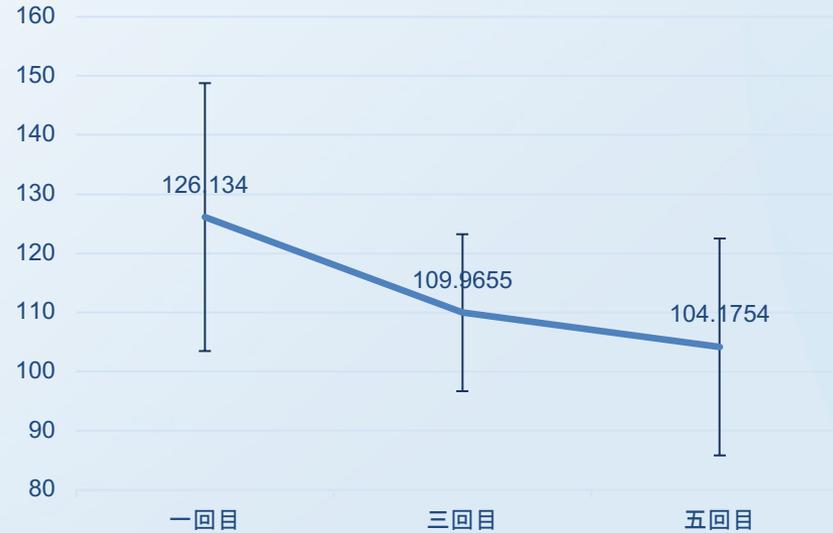
平均値



# 女性のみ (n=13)

一回目	三回目	五回目
132.21	107.8	90.26
145.26	110.82	111
78.37	80.28	62.56
112.95	97.89	91.58
167.42	113.16	102.8
108.56	112	119
96.9	103	92.95
153.22	114.1	114.7
125.01	104.15	103.6
124.65	108	93.6
124.95	121.82	118.68
139.78	141.141	141.67
130.47	115.39	111.88

平均値

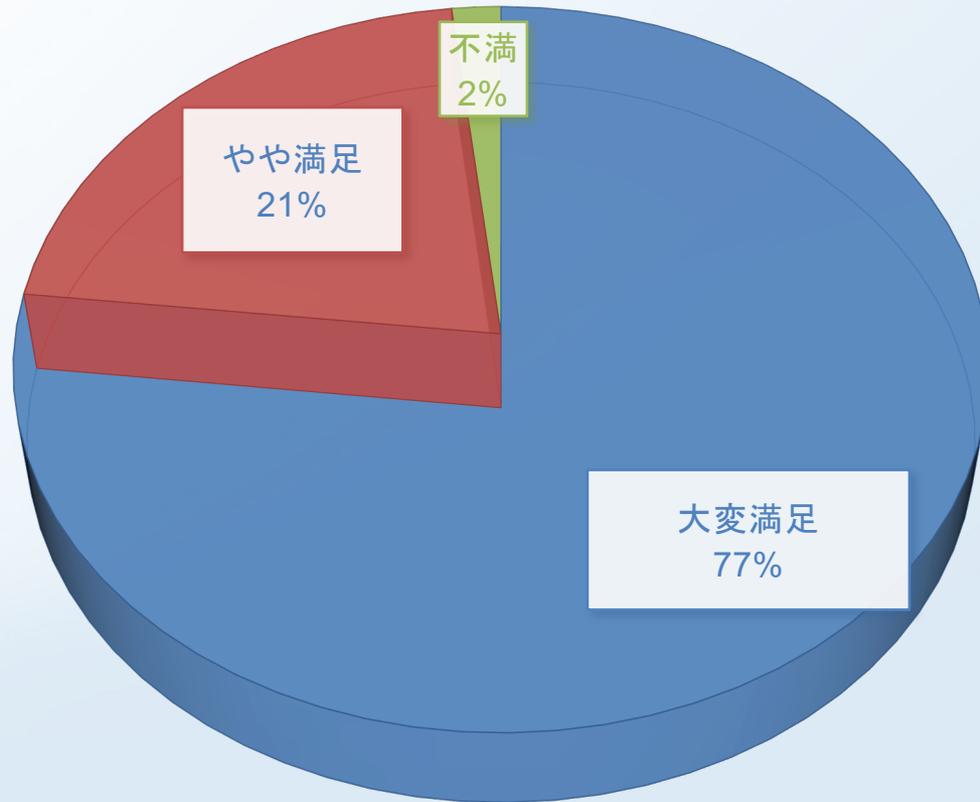


	一回目	三回目	五回目
平均値	126.134	109.9655	104.1754
標準偏差	22.65	13.27	18.34



# 頭皮幹細胞培養注入治療 満足度

AGA実感調査(N=66)



実感	大変満足	やや満足	不満
人数(人)	41	12	1



# 考察



# 現在の薄毛治療

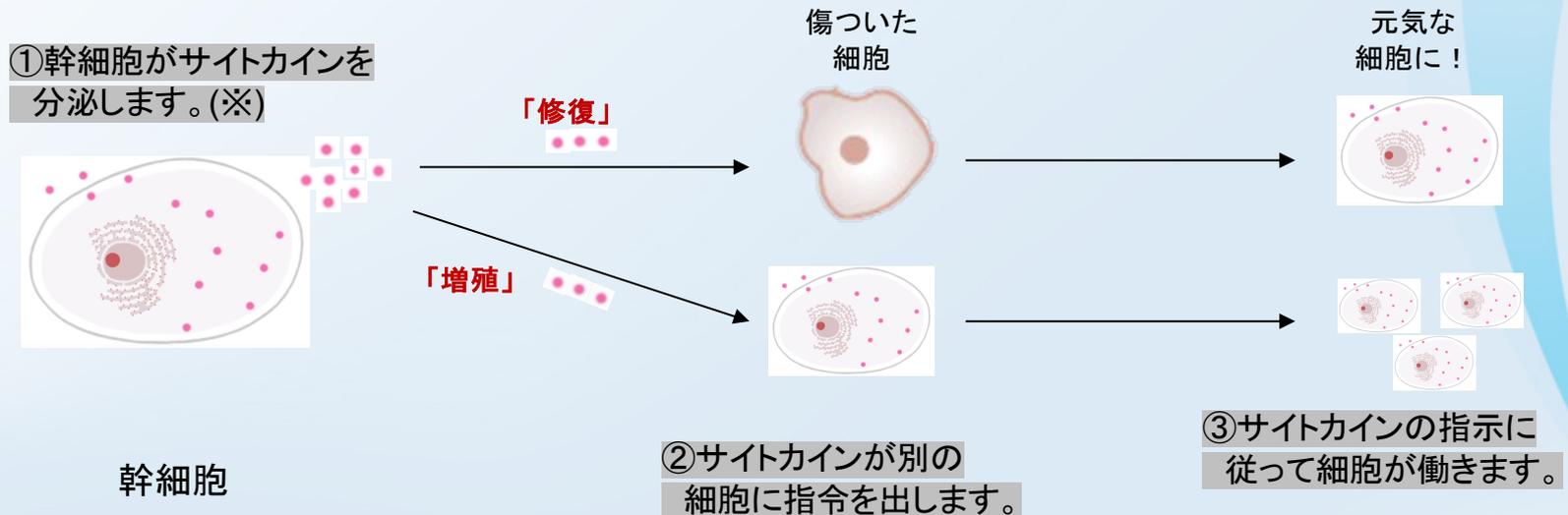
- AGA症例では5 $\alpha$ 還元酵素を阻害し、自費泥テストステロン産生を抑制するフィナステリドが広く投与されている。しかし、育毛・増毛効果を得るためには長期間を要し、効果としても進行予防が限定的に期待されるにとどまる。
- 既存の毛髪治療では抜け毛予防、毛髪の太さの改善が主体であった。
- 再生医療では発毛を導くことで、**前頭部の増毛や中等度以上の頭頂部の脱毛症**についても一定の増毛効果をもたらすと考えられる。



# 幹細胞のはたらき

幹細胞から分泌される**サイトカイン**または**成長因子**と呼ばれるタンパク質が、その都度必要な細胞の活動を促進します。(新生、増殖、修復など)

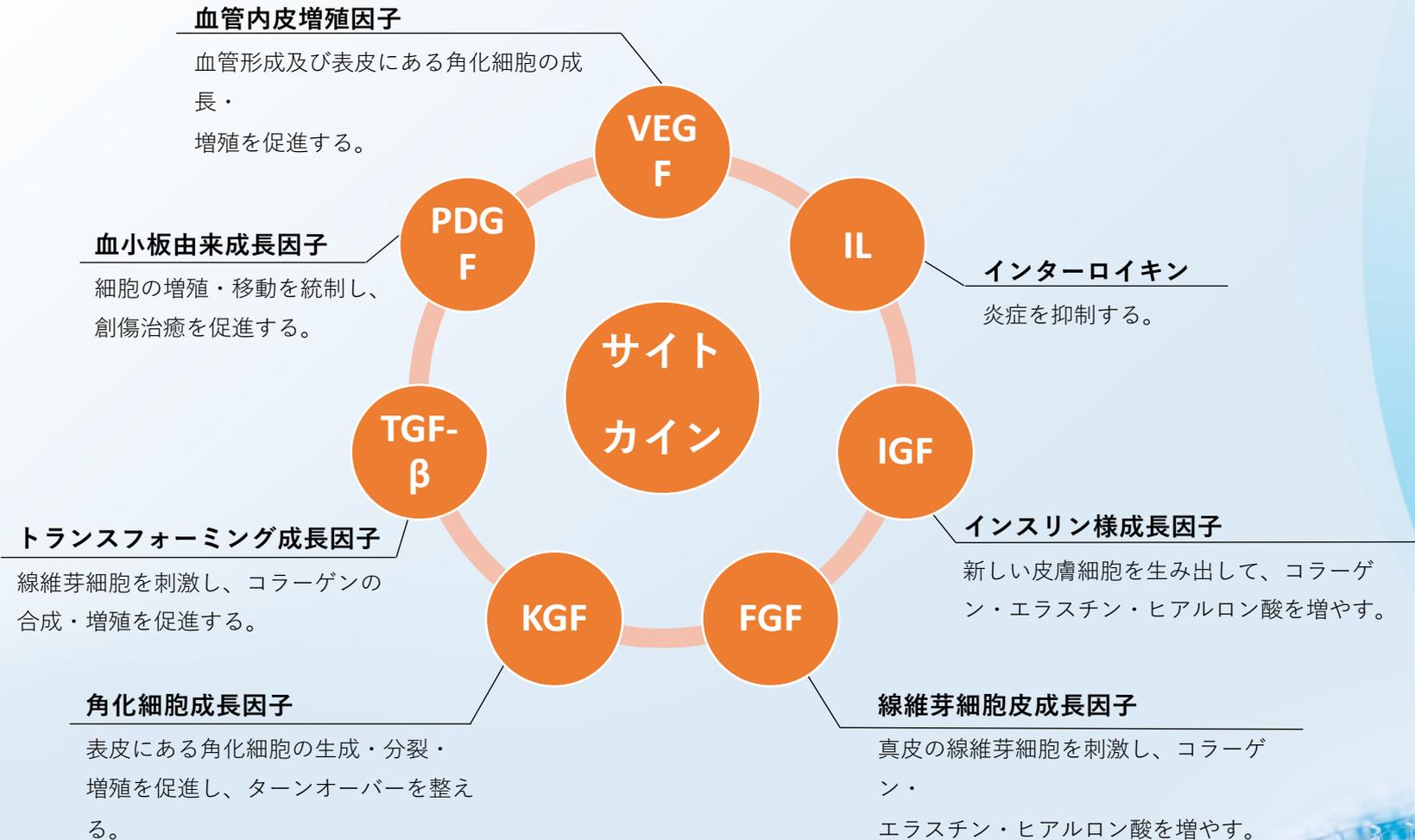
## ■ 幹細胞の働き



※成長因子:数百種類ものサイトカインが存在しますが、その中でも細胞の成長や増殖に関するサイトカインを「成長因子」と呼びます。



# 主要サイトカイン/成長因子



# 幹細胞培養上精液の役割

- 成長期⇒毛根刺激により毛髪の成長を促す。
- 休止期⇒毛母細胞の活性化、毛球の成熟、毛包の成長により毛髪再生を誘導する。

幹細胞培養上精液投与で投与後2週間で休止期の毛母細胞の成熟が見られ、3週間で毛包の成長、4週間後に毛髪再生が認められている。(Won CH, Yoo HG, Kwon OS, et al: Hair growth promoting effects of adipose tissue-derived stem cells. J Dermatol SCI 57:134-137, 2010)  
(Park SH, et al: Biomedical research 31:1-8, 2010)



# 幹細胞培養上精液の役割

- ①成長期段階にある毛髪を誘発させる効果
- ②増殖毛乳頭細胞とケラチノサイトの増加
- ③毛包成長の増加

マウスの基礎実験からも成長因子が休止期の毛根を増殖期に転向させることが明らかになっている。休止期毛包から毛髪再生を促すことによって増毛効果を発現している。

(Park SH, et al:Biomedical research 31:1-8,2010)



# 当院の幹細胞培養液の特徴

当クリニックで使用している脂肪由来幹細胞の分泌成分と他社データを比較した。

(a : VEGF/b : HGF) VEGF に関しては 1.2 倍、HGF に関しては 3.4 倍もの分泌量であった。

また、培養上清液の製造において不要成分であるフェノールレッドや抗生物質を除くことによって品質向上を図っている。

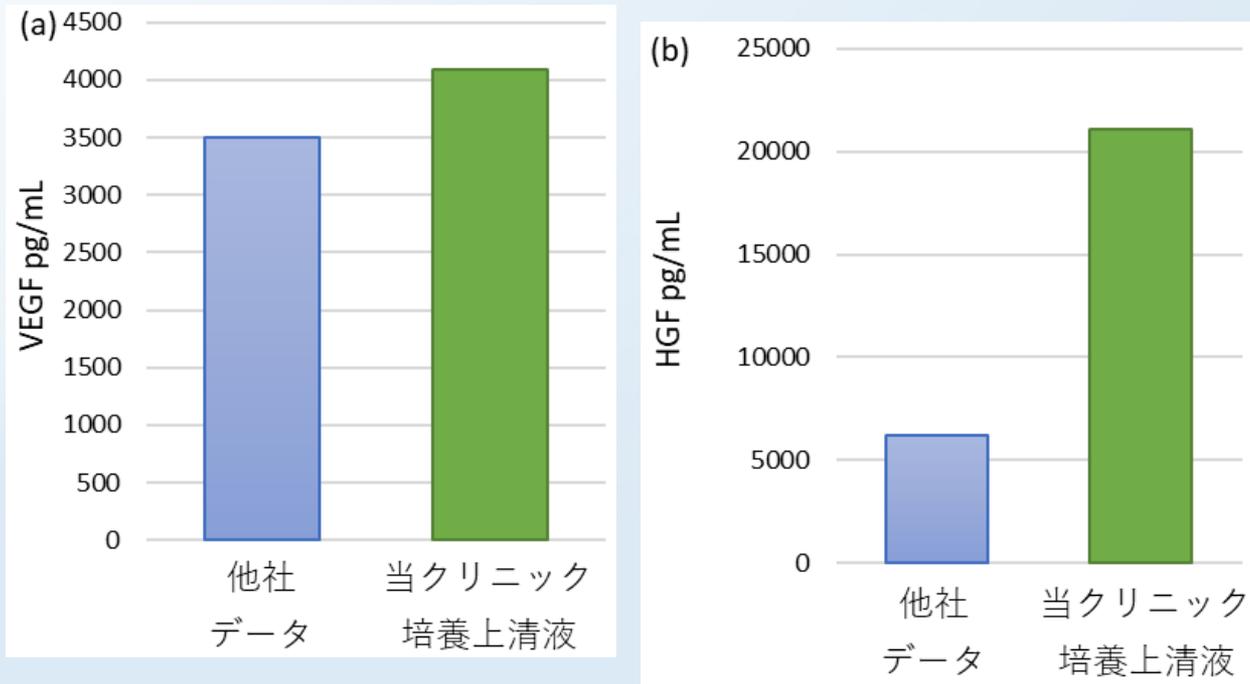


図 1. 他社比較(a : VEGF / b : HGF)

# 毛髪再生の機序

様々な成長因子が治癒過程を促進し、サイトカインにより引き起こされる細胞修復反応を惹起することで毛母細胞を含む皮下周囲の幹細胞を活性化し、頭皮の再生を促していると考えられる。

(Lee EY, et al: Hypoxia-enhanced wound healing function of adipose-derived stem cells~. Wound Repair Regen 17:54—547, 2009)



# 様々な成長因子(サイトカイン)

- FGF-7/KGF (keratinocyte growth factor) ⇒ 毛包成長期の誘発、細胞保護効果
- IGF-1(insulin like growth factor binding protein)⇒毛包成長移行シグナルとして毛包成長に必要
- VEGF(vascular endothelial growth factor) ⇒血管新生を促進
- HGF(hepatocyte growth factor) ⇒相互促進により生体内毛包成長作用の調整
- PDGF(platelet derived growth factor) ⇒毛包成長期の保持
- Wnt(wint inducible factor) ⇒毛包形態形成、毛成長期移行



# 考察

幹細胞由来成長因子は幹細胞移植と同等あるいはそれ以上と以前より、指摘されているが、今回の研究は成長期段階の成長促進効果や増殖毛乳頭細胞とケラチノサイトの増加、毛包成長の増加がこのような結果を生んだと考えられた。

幹細胞培養上清液を用いた毛髪治療は、前頭部の増毛や中等度以上の頭頂部の脱毛症についても一定の増毛効果をもたらすと考えられた。



# 結果

- 男性型脱毛症について非常に有用であり、女性に対しても同様の効果が認められた。
- 再生医療では発毛を導くことで、**前頭部の増毛**や**中等度以上の頭頂部の脱毛症**についても一定の増毛効果をもたらすと考えられる。
- 通常女性型脱毛症治療については毛包サイクルや毛髪伸長速度を考えると数ヶ月以上を要するが、女性においても効果が認められた。

- 針なし注入器は、痛みの緩和を含めて扱いも容易で有用性があると考えられた。
- 毛髪治療において成長因子などの注入に用いることで治療効果を高める可能性がある。
- 今後、他の適応を含めてデータ構築を行う予定である。



ご精聴ありがとうございました

ご質問、ご感想はぜひメール、Instagram等でご連絡くださいませ。  
麴町皮ふ科・形成外科クリニック  
[jkaribe@hotmail.com](mailto:jkaribe@hotmail.com)  
Instagram : dr.jun\_

