

Bauerfeind社ゲニユTrain膝サポーターは、高品質な伸縮性化学繊維を立体的なアノミカル形状にニット編みした本体に、膝蓋骨周辺にあたる円形のシリコン製インサートを配置したユニークなサポーターです。コンプレッションにより膝関節の機能的安定を図り、シリコンインサートがもたらすマッサージ効果により滲出の減少を早めるとされています。本稿では、開発に携わった、Heinrich Hess教授(Elizabethクリニック整形外科部長 当時)が1983年Artztliche Fortbildung誌33Vol.5に掲載された論文のサマリーをご紹介します。新しい論文ではありませんが、アクティブ・サポーターというユニークなコンセプトをご確認いただければと思います。

機能的なサポーター ～膝関節セラピー～

Heinrich Hess

外傷や退行変性疾患後の膝関節の包帯法は、古くからの整形外科治療法の一例である。包帯法の適応範囲は、弾性包帯をシンプルに巻くことから、部分的にフレキシブルな側方ガイドを取り付けた異なるデザインの装具、そして、ストラップや側方支柱、継手を持つ装具までに及んでいる。

ほとんどの例では、適応されるサポーターは弾性素材を用いたり、筒状に成型されており、側方にスパイラルステーやプラスチック支柱、それと同様なものを配置し補強されている。

弾性包帯は膝関節に“サポート”を与えないということ。

最近、膝蓋骨を免荷する窓を特徴とするサポーターが市場に流通している。このようなサポーターに免荷を求める患者のほとんどは、サポーターが膝関節に強さをもたらすであろうという誤った考えを抱いている。例えば、外傷後の靭帯の脆弱さの結果として起こる膝関節の不安定では、装着者はサポーターにより喪失した強さが代替されると考えている。スパイラルステーやプラスチック支柱により通常の側方補強をしたものでも、従来からの弾性サポーターが側方『動揺』中に発生する高い剪断力や捻じれを十分に吸収できないことは容易に理解できる。装具においても、側方支柱と継手が実際に坐骨結節から足関節までに及ぶほど十分に長く作られている場合にも、そのように働くのである。

膝関節サポーターの一般的な要件とは？

機能的な膝関節サポーターは以下の条件を充たさなければならない。

- ・ 膝蓋下脂肪嚢を含む膝蓋骨周辺軟部組織に圧迫を加えること。
- ・ 「膝蓋骨の窓」により、適切な膝蓋骨のガイドが確実にされること。それは同時に、膝蓋骨後方支持面への好ましくない圧力を排除すること。
- ・ サポーターは血管などを締め付けずかつ、ずれないこと。

心理的効果は軽視すべきではないということ。

膝サポーターの装着そのものが心理的な要素であり、軽視できないことも確かである。その圧迫効果のみでも、患者に確かなサポートの感覚を十分に伝えることもある。また、多くの場合サポーターは関節の可動性をそこねるので、本能的に装着する関節をかばう。

筒状にニット編みされたサポーターのデメリット

流通している多くの膝サポーターは残念ながら、筒状にニット編みされており、近位や遠位にフレアーがつけられていない。これらのことは、大腿部や足部に望ましくない血管収縮を導くだけでなく、大腿部の筋活動を妨げ萎縮を進めより安定を悪化させるのである。

しかしながら、ほとんどのサポーターで決定的で無視できないデメリットが挙げられる。すなわち、それらの製品は免荷部を設けず、円形に均等に編まれており、必然的に骨隆起部への圧を最大に高めることである。このような理由から、特に膝蓋骨が圧迫を受けることなどがおこりナチュラルで望ましい膝関節の可動性を損なうだけでなく、膝蓋骨後方軟骨を常に圧するのである。

ゲニュTrainの開発コンセプト

圧力の多くは不適切に分散されていること

特に膝蓋骨後方の荷重部分は、膝の痛み悩まされている患者の大半が圧力に対して非常に敏感な箇所である。故にその部位は荷重にさらされるべきでなく、圧力から免荷されるべきである。これに反して従来の“古典的な”サポーターは骨隆起部に最大の圧をかけるので、(そのことがさらなるデメリットなのであるが、)炎症状態にある膝関節に非常に有益である必要な圧迫も減じられている。すなわち上方陥凹上部と膝蓋下脂肪囊上部への圧迫である。

滲出に対する圧迫と膝蓋骨の免荷

前述した市場に流通しているサポーターに見られるデメリットから、多くの医師がこのような膝サポーターを、専門職としての科学的な考察や部分的には費用面の考慮のもと拒否することも正当である。とくに膝関節滲出の治療に当たる整形外科医は、圧迫包帯とフォームラバーやフェルトクッションにより、膝蓋骨に免荷用の窓をつけ、よくフィットするように巻くことを長年月好んでいる。特にスポーツ医療においては、このような包帯法は大きな成功を収めている。特に成型外科医が好むフェルトを巻くこの古くからのアイデアは、我々にデメリットを回避できる新しいサポーターを開発させる刺激となった。



図①



図②

効果をもたらす部位に圧迫は加えるべきであるが、膝蓋骨には加えてはならない。

我々は、免荷のために膝蓋骨に圧力を加えないサポーターを設計した。このサポーターでは、膝蓋骨周辺の粘弾性インサートにより、膝蓋骨への圧迫効果は力の向きを変えられ、圧力がかかるべきである部位、すなわち軟部組織滑液包に再分散され、膝蓋骨にかかることが無い。

輪郭を持つリングは膝蓋骨のガイドとなる

サポーターの特定部位への圧迫効果は、解剖学的構造のための、ユニークかつ複合的なニット編み工程により補助されている。膝蓋骨を取り囲む形状の免荷リングは、膝蓋骨の確実で正しいガイドとなり、膝蓋骨の外側への偏移を減少する。リングは、膝関節の動作により、特に上方陥凹と膝蓋下脂肪囊への断続的なマッサージを自動的に与える。

側方のバネステー

サポーターの適切で正しい適合は、シリコンインサートをもつ膝蓋骨免荷リングと、後側が短い解剖学的な形状により確実に保たれる。側方に埋め込まれたバネステーは、サポーターのめくれ上がりを防ぐといった装具の安定のために働くもので、脆弱になった膝関節靭帯を安定化すると考えるべきでは無い。

本サポーター（ゲニュTrain）の臨床試験

ゲニュTrainサポーターが現在の形状となるまでには、多年の準備後の広範囲な臨床試験を経ている。患者は、例えば捻挫の後に長期の滲出を伴う外傷を負ったスポーツマンから、術後の患者、膝関節の慢性の炎症を伴う関節症やリウマチの患者、膝蓋骨の外側逸脱傾向や軟骨疾患を持つ若年者まで多岐に及んだ。以下に総計589名の患者の診断を示す。

- ・ わずかな不安定の残る捻挫 : 62名
- ・ 半月板切除や、軟骨疾患のマネージメントを含む靭帯への外科治療後の膝滲出 : 212名
- ・ 膝蓋骨の外科的免荷 : 43名
- ・ 外側への逸脱傾向と軟骨疾患を持つ大腿膝蓋骨形成異常 : 145名
- ・ 骨関節炎や関節症による炎症状態 : 127名

アクティブ・サポーターは毎日の運動を必要とする。

全てのサポーターは医師の監督のもと義肢装具士により適合された。予めサポーターがぴったりとはフィットしているが、不快な圧力を加えないように注意した。特に重度の滲出や訓練を受けていない大腿部の筋萎縮が同時に見られる場合には、膝関節周径が示すサイズよりも1サイズ小さなサポーターが選ばれるべきとした。私達は、膝蓋骨周辺の採寸周径よりも、近位と遠位の縁の適合がより重要であり、そのことが実際の適用において確認されるべきであると確信している。膝蓋骨周りの周径は、装着後の数日間で滲出の再吸収が良好にされる結果、多くの場合減少した。患者には、ゲニユTrainがアクティブサポーターであり、歩行や走行などの毎日の運動中に装着されて始めて、その目的を充たすことを反復して教え込んだ。従って、筋肉をトレーニングする運動の説明書をあわせて手渡した。

患者による良好な評価と滲出の減少

その結果を表にまとめる。

適応	患者の評価 (%)			滲出の減少 (%)
	グループ I 非常に良い/良い	グループ II 満足	グループ III 不満足	
捻挫	69%	25%	6%	62
膝の外科術	86%	9%	5%	88
膝蓋骨の外科的免荷	79%	18%	3%	63
大腿骨膝蓋骨形成異常	62%	28%	10%	22
骨関節炎や関節症	78%	18%	4%	67

患者の主観的評価を以下のように区分した。I:非常に良い/良い、II:満足、III:不満足。さらに、滲出の減少もサポーターの効率の重要な指針とみなした。例えば大腿膝蓋骨形成異常や軟骨疾患のように幾つかの患者群においては、何ら滲出の見られないことも頻繁であったので、これらの数値については熟考した。

良好な評価が90%に達した。

主観的評価がグループ Iに含まれるものの中には、サポーターが膝関節の強さを非常に大きくしたとの意見を持つ患者や、サポーターを装着することでフルにパフォーマンスを発揮できるとしたスポーツマンが含まれている。主観的評価がIIのグループは、サポーターにはメリットがあり、相対的には満足であると位置づけている。しかしながら、これらの患者は、例えば膝に荷重をかけるといったスポーツ活動を抑制しなければならなかったとしている。グループIIIはサポーターを指導されたとおりに装着しなかったり、短期間装着しただけの患者を含んでいる。彼等の意見の中には、サポーターは十分な免荷をもたらさなかったとの意見がある。総体的には90%を上回る患者が主観的には良好な評価をしている。患者はサポーターを指導された通りにきちんと装着しており、彼等自身で筋力トレーニングに取り組んだ。これは慢性疾患の場合も同様で、彼等は本稿執筆時点で既に数年にわたりこのサポーターを装着している。

短期間の装着後に術後の滲出が消散した。

特に印象的であったのは、長期に渡る滲出の存在により膝関節をかばっていたケースの場合、このサポーターを装着し、同時に軽いジョギング程度の筋肉トレーニングを行った数日後には、滲出が目に見えて減少し、終には滲出が完全に消散することが常に起きたことである。これは特に、術後の膝関節の炎症状態に当てはまる。

スポーツマンによる評価は高いランク。

私達の結果は、相当程度W.Krause教授(Kassel整形クリニック)の調査とオーバーラップしている。教授はコントロール・コンディションにおいてゲニユTrainサポーター装着後の患者50名以上の臨床試験について報告している。Krause教授によれば、特に膝に損傷を負ったスポーツマンによるゲニユTrainサポーターの評価は非常に良好であるので推奨すべきであるとしている。

メリット: 圧迫と固定

ゲニユTrain膝サポーターは、約600名の患者による広範囲な臨床試験において高い成功を収めたことが証明されており、満足できる膝サポーターへの大きな改善の結果を示している。決定的なメリットは、圧迫と固定を機能を損なうことなく与えることである。膝関節動作中に、粘弾性(シリコーン製)インサートの特性により、インサート下方の軟部組織に交互に圧迫が加わる。こ

ゲニユTrainの開発コンセプト

のことは、明らかに軟部組織内の血流を改善し、浮腫の再吸収や滲出の消散を早める。ゲニユTrainサポーターは、外傷後や外科的治療後の炎症状態にある膝関節だけでなく、同様に退行性関節疾患の結果としての炎症からくる、慢性的な滲出にも適用できる。他の適応症としては、膝蓋軟骨疾患などが挙げられる。

サポーターの不適切なサイズ選択がされなければ、不快な圧力の問題や他の障害は発生しない。このサポーターを装着した患者の満足や、良好な治療結果から、先に述べたような適応症に対して、ゲニユTrainは推奨できる。特に、このサポーターは他のサポーターに見られる多くのデメリットを除いており、受傷後や疾患を負った膝関節の治療において総合的にメリットをもたらすことから推奨できる。

アクティブサポーターは負荷を受けるサポーターではないということ。

ゲニユTrainはアクティブで機能的なサポーターであり、患者がサイクリングや柔らかな土の上でのゆっくりとした軽いジョギングなどの運動療法を実行することが求められる。このことを患者に伝えることが重要である。そして、このサポーターは重度の膝の動揺のためには設計していないので、不安定な膝関節の負荷を受けるためには使用できない。

以上

ゲニユTrain膝サポーターシリーズの紹介



ゲニユTrain® S

ゲニユトレインにプラスチック製の側方支柱を加えた製品です。圧迫による感覚器や筋の働きによる膝関節の機能的安定を図るだけでなく、支柱により膝の機械的安定を図ります。

適応症： 関節炎
膝OA
内／外側靭帯損傷
膝の不安定感

ゲニユTrain®



伸縮糸を立体的にニット編み。アナトミカルな形状のサポーターです。

圧迫により感覚器の働きを高め、筋による膝関節の機能的安定をはかります。

膝蓋骨周辺のシリコン製インサートが、膝蓋骨を免荷するとともに、周辺軟部組織へのマッサージ効果により浮腫や滲出の再吸収を促します。

適応症： 膝関節の炎症（関節炎、外傷や術後、膝OA）
膝の不安定感



ゲニユTrain® P3

(Perfect Patella Protection)



膝蓋骨周辺のシリコンインサートの中に、膝蓋骨の側方への移動を抑えるプラスチック部品を組み入れています。

装具による安定を高めるために、大腿近位に延長したデザインです。

適応症： PFPS

膝蓋骨の脱臼傾向
側方解除術後
膝OA

