



装具に用いる、最新ニット技術の療法上の効能

I.Barck , U.Rommel , H.Reinhardt , J.Boeckelmann

医学における知見は、科学者達に新しい装具専用素材の開発を課題として与えました。

重要な必要条件の一つは、装着者の要求を考慮することです。何故なら、装着者の要求を満たすことが装具療法の成功を確かにする唯一の道筋であるからです。

伝統的な環状及び平面ニット編み技術とは対照的に、ベクトル・オリエンテッド、(ベクトルに沿った方向性を持つ)3次元ニット編み技術は、新しい特徴を有しており、これまでニット以外の素材が用いられていた箇所にも使用することができます。

整形外科用具の範囲は、それぞれのカテゴリーにおいて非常に込み入っているように思えます。

この印象はドイツの公的テクニカル・エイドリスト(Hilfsmittelverzeichnis)を一覧すれば確かめられます。それらを、個々の対象患者の装具療法に用いるためには、処方にも携わるものと、義肢装具士は、それぞれの装具の効用、違いを理解する必要があります。

専門の文献や各種医学会ではごく頻繁に、製品群は一般化され論及されています。

たとえば、実際にはそれぞれの製品群における一、二の製品が調査されたにも関わらず、膝装具、体幹装具などという具合に論及されています。

これは、同一製品群内でも、個々の製品間には、そのパフォーマンスにおいて大きな差が存在することからすると不相応といえます。

理想的なのは、整形外科用具供給に携わるものが、個々の装具の設計及びパフォーマンスにおける特徴についての情報提供を十分に受けることです。それだけが、患者の最良なマネージメントを導きます。

治療における軟性装具の使用の広まりは、多年に渡る経験や、おびただしい学術研究に基づいています。

ニット編み技術は、工業製品としての軟性装具が最初に製造されて以来用いられてきました。

現在に至るまで、技術は完成されたものとなり、現在では最新の装具の一部に用いられています。

現在、一般的に2つの基本的なニット編み技術が装具に用いられています。

環状ニット編みと、平面ニット編みです。

環状ニットは螺旋状に編み上げられます(図1左)(ニッティング・スプール(ニットによる糸巻き)と呼ばれる原理です)。環状ニット製品では、編み目の数は一度決定された数で決まるため、ニット編みされた周囲は、編み目の密度やBinding(巻き方)によってのみ部分的に変更を加えることが出来ます。このような編み方の結果、筒状の織物となります。

平面ニット編み機では、織物の表面を編み上げるため、編み針は一列に並べられ、ニット機構は前後に水平に移動します(図1右)。

この技術では、編目の数は、ニードルベッド(一列に並べられた編み針)の幅の中で、自由に増減出来ます。

このような平面ニット技術は、整形外科の技術的要求を満たすため進化を続けてきました(図2)。

進化の過程で革新が生まれました。3次元編み(立体編み)とベクトル・オリエンテッド・ニット技術です。

人体の輪郭は不規則なものですから、良好に適合するニット製品を製造することは難しいことです。

しかしながら、3次元ニット編み技術では、形状を出すために必要であれば、どの箇所においても、編目を増やすことが可能になるのです。ですから、第三の次元である"奥行き"を考慮することができるのです(図3)。

両側を縫い上げれば筒状の構造となり、関節や肢の形状にマッチします。この種の製品だけが、不必要な圧集中を伴わない、コントロールされた弾性による軟部組織への圧迫を可能にするのです。

ここでいう、圧集中は局所的壊死や締め付け、鬱血の原因となるものです。

関節部に用いる製品のデザインは、関連する身体部位におきる独特の動作を考慮しなければなりません。装具の目的が関節動作の自由の維持であれば、ニット部分は、横断方向だけでなく、鉛直方向の弾性を有する必要があります。

(図4)

生地には、素材である編み糸や、撚り糸から得られる、必要最小限の弾性がありますが、動作の自由を目的とすると満足できるものではありません。

双方向に高い弾性をもった特別な素材を編み入れられなければなりません。

天然ゴムやライクラなどの合成ゴムを用いた編み糸が、この目的のために用いられます(図5)。

適用する関節によりますが、製品には、より伸縮性に富む部分(例えば肘関節)や、より収縮する部分(例えば膝窩部)がコンビネーションされている必要があります。

これは、それぞれの部分に適する特別な編み方の施されたニット生地のコンビネーションによってのみ可能です。ネオプレーンなどの平面的な製品では実現できません。

身体動作との組み合わせで生じる段階的な圧力は、軟部組織に断続的な圧迫を生じます。この圧迫により、局所的な代謝を高めます。この効果はパッドの挿入によりさらに高めることができます。

この結果、より早期の滲出の再吸収や、関節包、靭帯、腱などの炎症からの迅速な回復をもたらします。

身体その他の部位では、圧迫は筋の働きを高めます。弾性のある腰椎装具は、腹腔壁への圧迫により、腰椎を免荷し背筋群のパフォーマンスを向上します。

痛みの受容(痛覚)や、感覚運動システム(固有受容覚)に影響する受容器(感応神経末端)は、軟部組織の圧迫や肌に接するニット部分の動きにより刺激されます。

固有受容覚のパフォーマンスの高まりは、受傷防止やリハビリテーションの促進を助けます。

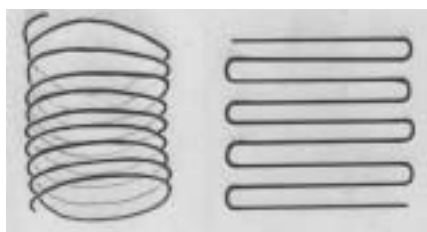


図 環状ニット(左図)と平面ニット技術との比較



図 平面ニット技術により製造された、3次元ニット生地

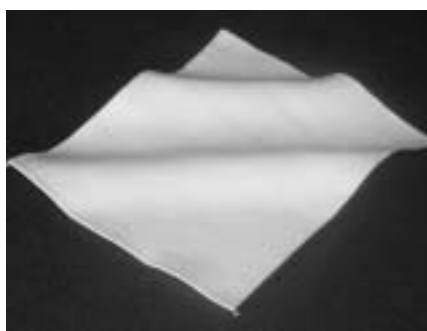


図 平面ニット技術により製造された、単純なニット生地



図 2重巻きゴム糸(7倍の拡大写真)



図 装具は関節周辺組織の動きを考慮してデザインされなければならない。

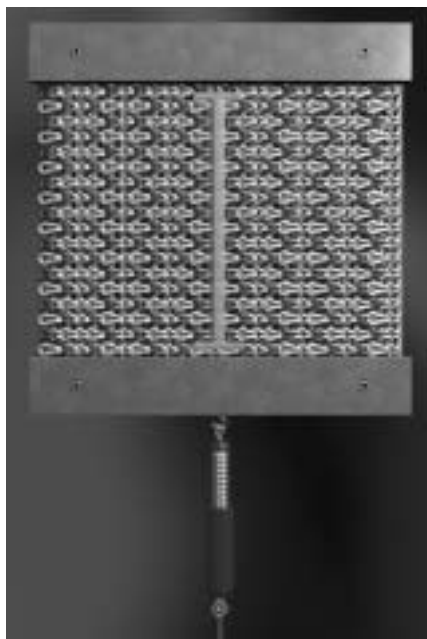


図 ベクトル・オリエンテッド・ニット技術は、従来のニット生地が有していなかった、一方への伸張性と、一方向での高い非伸張性を併せ持ったニット生地の製造を可能にする。

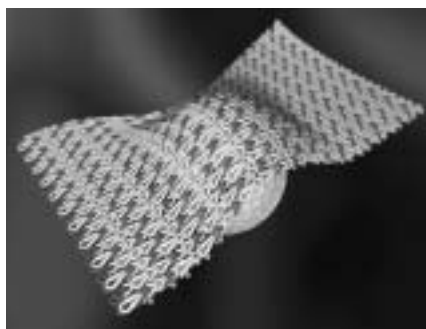


図 一方向への伸縮性によって、ベクトル・オリエンテッド・ニット生地は様々な形状に適合する。



図 2つの多繊維撚り糸のスケッチ。織られていないもの(上図)と織られた糸(下図)との比較



図 最新のニット生地の3次元構造図。複雑に組み合わせられていることが理解できる。

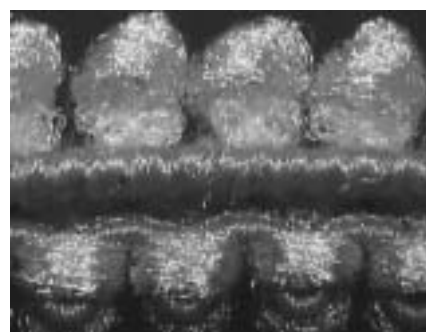


図 ニット生地の交差部分の顕微鏡写真(5倍に拡大)

ベクトル・オリエンテッド(ベクトルに沿った方向性を持つ)ニット技術は、一方向に対する高い安定を常に確実に得るために開発されました。

ロスの無い、力のダイレクトな伝達を可能にするためには、ニット素材の伸張特性は一方向においては除去されなければなりません。(図6)

ベクトル・オリエンテッド技術を用いることで、他の素材であれば併せ持つ欠点を排除して、ニット素材を装具に用いることが出来ます。

この種のニット素材は、金属やポリエチレンなどのプラスチックに替わって、荷重負担部分として用いることができます。金属やプラスチックの代わりにニット素材を用いることで、軽量化に確実に大きな効果が得られ、素材の、柔軟性と一方向だけの非伸縮性の組合せにより、快適性や筋動作の自由度が増します。(図7)

ニット素材の、もう一つの重要な点はその通気性であります。通気性は、撚り糸、巻かれる材料、織り方や多繊維構造(図8)などの撚り糸の品質や、編目の結び付きにより決定されます。

最新のニット素材は、我々一般人が肉眼で見たのでは視認

出来ない程の、非常に複雑な構造を有しています。

(図9、図10)

このような織物の特性は、平面毎の編み方を多様に組み合わせることによって決定されています。

Bekleidungsphysiologisches Institut Hohensteine.VL. 及びドイツ経済省の基金による調査プロジェクトが初めて行われ、生理学的機能の基礎的調査に基づき、治療用装具に用いる織物に要求されるプロフィールが明確になりました。この結果、ドイツのテクニカル・エイド機器のリストでは、製品素材は熱と湿気を蓄積するような特性を有してはならないとされています。

例えば、ネオプレーン素材については、細かな穴が開けられていたとしても、熱と湿気の蓄積が発生し、装具に用いるのには不適切とされています。

以上を要約しますと、最新技術の用いた高機能で高品質のニット生地を用いた製品のみが、装具療法における効果をもたらすことが出来るといえます。

一方、低価格な環状ニット編み技術や、ネオプレーン素材用いた装具では、装具療法に要求される事項を満たすことが出来ないのです。

最新のニット技術を用いたバウアーファインド社 軟性装具

SofTec® ソフテック多機能装具シリーズ

SofTec®シリーズは、バウアーファインド社がもてるテクノロジーの全てを注いだ、最先端の多機能装具です。

SofTec®シリーズはアジャスタブルで、多目的に使用できます。SofTec®シリーズは最新のメディカルケアの要求を満たすべくデザインしております。革新的な機構、構造、設計を採用し、最新の医療の多岐にわたる要求に、同時に対応することができます。

ソフテックGenu

ソフテックGenuは全てにおいて革新的な多機能装具です。

- ➡ ACL断裂後の前方引き出し - "unhappy traid"を含む
 - 保存療法
 - 術前及び術後管理
 - 長期リハビリテーション～運動療法～
 - 慢性不全
- ➡ 側副靭帯損傷の機能的保存療法
- ➡ 動揺を生じる関節の治療
 - 重度の変形性膝関節炎
 - リウマチ関節炎、進行性リウマチ関節炎
- ➡ 関節可動域制限
(半月板縫合、または半月板移植後など)



アナトミカルなニット素材は最適にフィットします。皮膚との接触面を大きく取っており、非常に快適に装着いただけます。通気性に優れたニット生地を用いることで、装着部位の体温および湿度は常に一定に保たれます。

大腿前面及び下腿後面には、横断方向に伸縮せず、鉛直方向に伸縮する、大変特別な編み方のニット生地を用いております。非伸縮ストラップとの組合せで、本製品は環状面においてしっかりと高い安定をもたらします。鉛直方向には伸縮しますので、アクティブな筋動作を妨げることがありません。

側方アルミニウム支柱はアナトミカル形状です。"テクニカル・インテリジェント・ヒンジ"と呼ばれる支柱継手部は、個々の装着者の内外両側の妥協的回転軸を、内外側個別に自ら見つけ、装具の最良のポジショニングを確実にします。継手は10度刻みの伸展、屈曲角度制限も可能です。

シリコン製インサートにより、簡単確実に装具を適正にポジショニングできます。膝蓋骨をインサート内に収めると、常に装具を正しい位置で装着することができます。

インサートは、膝蓋骨の安定化及び周辺軟部組織への断続的マッサージ効果のためにも働きます。インサートは矯正力により、膝蓋骨の側方転移を防止します。

装具はベルクロファスナーと、一体型ジッパーにより、簡単に着脱できます。

仕様：製品には左右の区別があります。色：チタン

サイズ	1	2	3	4	5
中間部の周径(cm)	29~32	32~35	35~38	38~41	41~44
下腿部の周径(cm)	28~32	31~35	34~38	36~40	39~43
大腿部の周径(cm)	38~42	41~45	44~49	48~53	51~57



ソフテックLumbo

ソフテックLumboは、腰椎及び腰仙椎遷移部安定化のためのモジュラー式多機能装具です。モジュラーデザインを採用することにより、多段階レジメンそれぞれに適する、コントロールされた治療を可能にします。

- ➡ 安定化術後（脊椎固定術など）
- ➡ 腰椎椎間術後
- ➡ 変性による不安定
- ➡ 腰椎すべり症、腰椎分離症
- ➡ ファセット症候群
- ➡ 腰部脊柱管狭窄症
- ➡ 腰椎椎間孔の狭窄症状
- ➡ 下方腰椎骨折
- ➡ 腫瘍（転移）、炎症



- 装具は 1) 伸縮性に富んだ内側ニット、
2) 安定化をもたらす外側ニット、
3) プラスチックシェル

この3つの大変ユニークな組合せで構成されています。この構造により、多段階レジメンそれぞれに適する、コントロールされた治療を可能にします。

伸縮性に富んだ内側ニットにより、装具は体幹に簡単確実にフィットします。フィンガーループ付き幅広ファスナーにより、高齢者や力のない方にも簡単にお使いいただけます。

安定化外側ニットの一部分に、横断方向には伸びず、鉛直方向にのみ伸縮するよう特別な編み方を施しました。これにより、大きな負荷をプラスチックシェル、カーボンステーにトランスファーし治療効果を高めます。

外側ニットには特許LPT(Low Power Tension) ストラップを取りつけており、体幹に十分な力を、どなたでも簡単に与えることができます。

プラスチック製シェルはアナトミカル形状に成型されており、熱可塑性で修正可能です。症状に適切に対応するよう、ショートタイプ、ロングタイプの2種類が選択できます。

カーボン(CFRP)製ステーは、プラスチック製シェルによる最適な力のトランスファーを助けます。装具をシェル無しで用いる、治療が進んだ段階では、単独で腰部安定化のために働きます。

腹腔パッドにより部分的免荷及び腰椎安定化のための恥骨上部での確実な支持が可能です。

色：チタン

製品	サイズ	股関節の周径(cm)
ショート	1	75~90
	2	90~105
	3	105~120
ロング	1	75~90
	2	90~105
	3	105~120

