

MUSCLE TONE 筋緊張

Postural Tone 姿勢緊張

Feldberg (1951) points out that acetylcholine is released not only as a result of a nerve impulse, but also at a very low level when the muscle is at rest. So long as the mechanism for the destruction of acetylcholine is intact, the amount liberated is too small to cause muscular contraction and the electromyograph cannot therefore detect its presence. It is probable that this phenomenon is more marked in trained than untrained muscles; tone may well be affected by variation in the subliminal level of acetylcholine production. In mammals it appears that tone is served by what is now known as the small motor nerve fibre system. The anterior roots have long been known to contain a distinct group of small diameter fibres (Eccles & Sherrington 1930), as well as the large fibres. The function of these fibrils remained unknown until it was recently shown to serve the maintenance of sustained muscular contraction.

Feldberg (1951)は、アセチルコリンは神経インパルスの結果によってだけでなく、筋が静止している時にもまた非常に低いレベルで放出される事を指摘している。

アセチルコリンの分解のメカニズムが完全である限り、放出される量は筋が収縮するには小さすぎるため、筋電計はその存在を感知することが出来ない。

この現象は、訓練されていない筋より訓練された筋の方が顕著である可能性がある；緊張はアセチルコリンの産生の意識下レベルの変動によって影響を受ける可能性がある。

哺乳類において、緊張は現在小径運動神経線維システムで知られているものによって提供されているようである。

前根は、大径線維と同様に識別できる小径線維(Eccles と Sherrington 1930)のグループを含んでいることが長い間知られている。

これらの細線維の機能は、最近になって持続された筋収縮の維持を提供することが示されるまでは、不明のままであった。

Kremer (1958) has summarized the results of Merton and his colleagues' work on the maintenance of postural tone, thus:

Kremer(1958)は姿勢緊張の維持における Merton や彼の共同研究者らの研究結果を次のように要約している。

A muscle is brought into action by motor impulses, but the degree of that contraction is estimated by sensory receptors in the muscle, and in the light of this information, called the 'feedback', it modifies the rate of motor discharge. It is true that visual information may modify the motor discharge, as may cutaneous impulses, but it is the muscle sense organs which play the major part in assessing or monitoring the performance of the muscles themselves.

筋は運動インパルスによって作用するが、その収縮の程度は筋の感覚受容器によって推定され、「フィードバック」と呼ばれるこの情報に照らして、運動放電率を変更する。

視覚情報は皮膚感覚インパルスと同様に、運動放電を修正する可能性があることは事実であるが、筋自体のパフォーマンスを判断または監視するうえで、主要な役割を果たすのは筋感覚器官である。

The muscle spindles are the sensory organs of muscles. They lie among the main muscle fibres, having the same attachments and therefore altering in size with contraction or relaxation of the

muscle itself. It must be remembered that the poles of these muscle spindles are contractile and receive very fine-fibred efferent supply, the γ fibres, whereas the main muscles receive large or α fibres. The reflex connections of the muscles are such that impulses set up by stretching the spindles excite the muscles' own motor neurones. Thus extension of the muscle results in an augmented contraction which tends to resist the extension. This is the stretch reflex of Liddell and Sherrington (1924). This has the properties of a closed loop self-regulating mechanism using information from the spindles to maintain a constant muscle length. It is clear that this has enormous advantages over a straight-through system in which posture is maintained by a steady stream of motor impulses without sensory modification or feedback, in that it automatically compensates for changes in load or for fatigue.

筋紡錘は筋の感覚器官である。

筋紡錘は主要な筋線維間にあり、筋線維と平行に付着するため、筋紡錘は筋自体の収縮または弛緩に伴って大きさが変化する。

これらの筋紡錘の両極部は収縮性であり、非常に細い神経繊維の遠心性支配、 γ 神経線維の支配を受け、一方で主要な筋線維は太い α 神経線維の支配を受けることを覚えておく必要がある。

筋の反射性の連絡は、筋紡錘を伸張することによって引き起こされた刺激が、その筋線維自体の運動ニューロンを興奮させるようなものである。（筋紡錘と錘外筋との連絡）

したがって、筋を伸長することは、伸長に抵抗となる傾向の強い増幅された収縮を引き起こす。

これは、Liddell と Sherrington(1924)の伸張反射である。

この伸張反射は、筋の長さを一定に維持するために、筋紡錘からの情報を利用している閉ループ自己調節機構（ γ ループ、自己受容反射）の特性を備えている。

これは、負荷の変化や倦怠感を自動的に補正するという点で、感覚の変更やフィードバックなしに運動インパルスの安定した流れによって姿勢が維持される直通システムに比べて大きな利点があることは明らかである。

This type of stretch reflex would maintain a fixed posture well, but it is clearly inflexible and needs modification for ease of changing muscle-lengths while maintaining postural tone. This modification is carried out by means of the contractile poles of the muscle spindles. The sensory portion of the spindle lies between these poles, hence shortening the poles by impulses along the efferents will stretch the sensory spindle so that the stretch reflex will be activated just as if the muscle itself had been stretched. The muscle will then shorten reflexly until the increased rate of spindle discharge has been offset, and that will be when the muscle has shortened to the same extent as the contractile poles of the spindle

伸張反射のこのタイプは、一定の姿勢をうまく維持するが、明らかに柔軟性がなく、姿勢緊張を維持しながら筋の長さを簡単に変更できるように修正する必要がある。

この修正は、筋紡錘の収縮性の両極部によって実行される。

紡錘体の感覚部分は、これらの両極部の間にあるため、遠心性神経に沿ったインパルスによって両極部を短くすると、感覚性の紡錘体が伸び、筋自体が伸張されたかのように伸張反射が活性化されるだろう。

次に、紡錘体の発射速度の増加が相殺されるまで、筋は反射的に短縮する、そしてそれは、紡錘体の収縮性の両極部と同じ程度に筋が短縮した時である。

Merton and his associates have named the loop mechanism of the simple stretch reflex the 'length-servo' mechanism and the modification next mentioned the 'follow-up servo'.

マートンと彼の仲間は、単純な伸張反射のループ機構を「長さ自動制御」機構と名付け、次に言及された修正は「追跡自動制御」と名付けた。

Joseph (1964) has shown that the maintenance of the upright position needs very little energy. The only muscles in constant action are the calf muscles and those over the maximum convexity of the trunk, i.e. mid-thorax; only slight activity can be detected in the lumbar and cervical regions. The knees are kept straight by the tautening of their posterior ligaments, not by quadriceps action. Provided the vertical dropped from the centre of gravity falls through the ankles, there is little difference between the energy consumption of a person erect or lying down, irrespective of different degrees of curvature of the spine.

Joseph (1964) は、立位姿勢の維持に必要なエネルギーはごくわずかであることを示している。

不断に活動している唯一の筋は、ふくらはぎの筋と体幹の最大凸面、つまり胸部中央部を覆う筋である；腰部と頸部ではわずかな活動が検出できるのみである。

両膝は、大腿四頭筋の活動ではなく、後方靭帯の緊張によってまっすぐに保たれる。

もし重心から下した垂線が足関節を通り抜けるとすれば、脊椎の彎曲の程度に関係なく、起立した人と横臥の人のエネルギー消費量にほとんど違いはない。

Athletic Tone 運動性緊張

Electromyography has demonstrated that the concept of muscle tone as a state of slight neurogenic sustained muscular contraction is false. This is not surprising, for training increases what used to be called tone. Obviously, if use of a muscle caused it to relax less readily than before, training would defeat its own object and a highly trained runner would have to walk on tiptoe. Training clearly enhances the function of muscle, i.e. it contracts and relaxes more efficiently. Joseph (1964) states that it is difficult to eradicate the idea that a relaxed muscle still possesses tone. This idea was first put forward by Müller in 1838 and has proved most tenacious, in spite of clear demonstration by even the most delicate electromyography that no contracting motor units exist in relaxed muscle. Joseph suggests that the term 'muscle tone' should be abandoned and 'response to stretch' substituted. Hypertonic and hypotonic states would then refer to excessive or reduced stretch response respectively. He states that muscles which cannot be completely relaxed are contracting and should not be regarded as hypertonic. A spastic muscle is not just hypertonic; it is a muscle undergoing a continuous contraction easily demonstrated electromyographically.

筋電図検査は、わずかな神経因性の持続的な筋収縮の状態としての筋緊張の概念が誤りであることを示している。

これは驚くことではなく、訓練によってかつては緊張と呼ばれていたものが増加するのである。明らかに、もし筋の使用が直ちに以前よりも弛緩しにくくなった場合、訓練はその目

的を達成できないであろうし、非常に訓練されたランナーはつま先で歩く羽目になるであろう。

訓練は明らかに筋の機能を強化する、すなわち、筋はより効率的に収縮および弛緩する。

Joseph(1964)は、弛緩した筋が、まだ緊張を持っているという考えを一掃することは難しいと述べている。

この考えは、1838年に Müller によって最初に提唱され、最も精密な筋電図によってさえ弛緩した筋に収縮する運動単位が存在しないことを明確に示したにもかかわらず、最も頑迷である事が証明された。

Joseph は、「筋緊張」という用語を放棄し、「伸張への反応」に置き換える必要があることを示唆している。

過緊張と低緊張は、それぞれ過度な伸張反応または減弱した伸張反応を指す。

彼は、完全に弛緩できない筋は収縮しており、過緊張と見なされるべきではないと述べている。

痙性筋は単に過緊張であるだけでなく、筋電図で簡単に示される連続的な収縮を受けている筋である。

This fact has an important practical bearing. For example, if a patient suffering from the thoracic outlet syndrome is given exercises to the elevator muscles of the scapulae, no advantage accrues; for however strengthened these muscles become, they relax perfectly as soon as voluntary contraction ceases and the scapulae then occupy the same position as before.

この事実は、実用的に重要な意味を持っている

例えば、胸郭出口症候群に苦しむ患者に、肩甲挙筋の運動をさせても利点はない；いくら肩甲挙筋が強化されても、随意的な収縮がなくなるとすぐに完全に弛緩し、肩甲骨は以前と同じ位置になる。

Neurogenic Hypertonus 神経原性過緊張

Muscular spasm secondary to painful lesions is unconnected with the hypertonus that accompanies neurological disease. In the former, when movement is limited at an arthritic joint a certain amount of mobility is painless, but at a constant point muscular spasm brings it to an abrupt stop and no forcing without anaesthesia can take it beyond this point. By contrast, neurogenic hypertonus results in an early resistance to passive stretching until, suddenly, the resistance of the muscles is overcome and a full range of painless movement is revealed. Initial resistance, later giving way, also occurs in hysteria.

有痛性病変に続発する筋スパズム(攣縮)は、神経学的疾患に伴う過緊張とは無関係である。前者では、関節炎の関節で運動が制限される場合、ある程度の可動性は無痛であるが、一定の時点で筋スパズム(攣縮)が運動の急停止をもたらす、麻酔なしの強制ではこの点を超えることはできない。

対照的に、神経原性過緊張は、他動的伸張に対する初期の抵抗をもたらすが、突然、筋の抵抗が弱まり、全範囲の無痛運動が可能となる。(ジャックナイフ現象)

後者がもたらす初期の抵抗はまた、ヒステリーでも起こる。

Cramp こむら返り

This may result from hyperventilation, hypocalcaemia, tetanus, strychnine poisoning, salt deprivation or pyramidal lesions, and can be very painful. It is also common in healthy people, usually occurring only at night. The pain is in the calf, possibly in the foot also, the foot and toes becoming fixed in full flexion or full extension. The disorder is unconnected with tetany, but it is apt to affect the calf muscles on the same side as a past attack of sciatica and is a common sequel to a posterior radicotomy at the fifth lumbar or first sacral level. The fact that several muscles of one limb are affected in a coordinated way suggests a nervous aetiology; it may be due to a discharge of impulses from the spinal cord, analogous to the mechanism of epilepsy—a concept supported by the electromyographic studies of Norris et al. (1957) who regard the cramp as being initiated in the central nervous system. Certainly, in cramp, it is the muscles that hurt. Cramp does not spontaneously affect a muscle; it is brought on by a voluntary contraction. Hence patients soon discover that it is most quickly abolished by passively stretching the affected muscle.

こむら返りは、過呼吸、低カルシウム血症、テタヌス、ストリキニーネ中毒、塩分欠乏または錐体病変に起因する可能性があり、非常に痛みを伴う可能性がある。

また、健康な人にもよく見られ、通常は夜間にのみ発生する。

こむら返りの痛みはふくらはぎにあり、おそらく足にもある。そして、足とつま先は完全に屈曲または完全に伸展して固定される。

この機能障害はテタニーとは関係ないが、過去の坐骨神経の発作と同側のふくらはぎの筋に影響を与える傾向があり、第5腰椎または第1仙骨での後方神経（後根）根切除術の一般的な結果として生じる。

一つの肢のいくつかの筋が協調して影響を受けるという事実は神経病変を示唆している；つまり、脊髄からの神経活動電位の興奮が原因であるかも知れず、てんかんのメカニズムに類似しているかも知れない。すなわち、Norrisら(1957)の筋電図研究によって支持されている、彼はこむら返りが中枢神経系内に起源を有するものとみなしたのである。

確かに、こむら返りでは、痛むのは筋である。

こむら返りはそもそも自然発生的に筋に影響を与えることはない；随意収縮によって引き起こされるのである。

したがって、患者はすぐに、罹患筋を他動的に伸張することによって、それが最も迅速に消失することを発見する。

テタニー：末梢神経の興奮性が高まり、筋肉の持続的な硬直をきたすものです。この場合、口の周りや手足の先端のしびれ感を伴うこと

Muscle Spasm 筋スパズム

The notion of 'fibrositis', with its emphasis on alleged primary disease of muscle, has led to further misconceptions. One is painful muscle spasm fixing a joint (Brown 1828). The spasm is thought to be primary, but it is merely called into being by a protective reflex originating elsewhere. Capener (1961) has lent his authority to the idea of painful muscle spasm in 'acute derangements of the lower spine'. In his view, the muscle spasm overshadows everything else and as soon as it is controlled the trouble begins to subside. The converse is the case, as can be proved by epidural local anaesthesia which cannot reach the lumbar muscles. When the disc displacement

recedes, the pain, felt in the muscles but not originating from them, and muscle guarding abate together. This concept was finally proven by Conesa in 1976. He administered a muscle-relaxant (baclofen) to two hemiplegic patients with stiff and painful shoulders. The muscles relaxed but he found the range of passive movement and the pain on stretching the joint unchanged.

「結合組織炎」の概念は、筋の原疾患と強く主張されており、さらなる誤解を招いている。

1つは、関節を固定する痛みを伴う筋スパズムである (Brown 1828 年)。

スパズムは一次性ものと考えられているが、単に他の場所で発生する防御反射によって引き起こされるにすぎない。(筋スパズムは2次的なものであると言っている)

Capener (1961 年) は、「脊椎下部の急性障害」における痛みを伴う筋スパズムの考えに彼の威信をかけて強く主張してきている。

彼の見解では、筋スパズムは他のすべてを覆い隠し、それが制御されるやいなやすぐに問題は治まり始める。

その反例は腰の筋に到達できない硬膜外局所麻酔によって証明できるような事例である。

椎間板の転移が減ってくると筋に感じられるが、それらに起因するものではない痛みと、筋性防御と一緒に和らぐ。

この概念は 1976 年に Conesa によって最終的に証明された。

彼は、肩こりと痛みを伴う片麻痺患者 2 人に筋弛緩薬 (バクロフェン) を投与した。筋は弛緩したが、彼は受動的な動きの範囲と関節を強制他動的に伸ばすときの痛みは変わらないことに気づいた。

In orthopaedic disorders, the muscle spasm is secondary and is the result of, not the cause of, pain; it causes no symptoms of itself. It is only cramp and neurogenic spasms that hurt muscles. Muscle spasm is thought to require treatment, as evidenced by the many muscle relaxants that are advertised for the cure of lumbago, for example. Osteopaths attribute all sorts of dire diseases to vertebral muscle spasm. The treatment of muscle spasm is of the lesion to which it is secondary; it never of itself requires treatment in lesions of the moving parts.

整形外科的疾患における筋スパズムは、2 次的であり痛みの結果であり、痛みが原因ではない。; それ自身の症候は発生しない。

筋自体が痛みを起こすのは、こむら返りと神経原性のスパズムのみである。

例えば、腰痛の治療のために広告された多くの筋弛緩剤があることから分かるように、筋スパズムは、治療が必要だと考えられている。

オステオパシーは、脊椎の筋スパズムが、悩ましい疾患の全種類に起因すると考えている。

筋スパズムの治療は、2 次的にその病巣に起こることに対するものである; 筋スパズムはそれ自身、動く部分 (脊椎椎間関節と筋群) の病巣の治療は決して必要としない。

オステオパシー (osteopathy) : アメリカ・ミズーリ州のカークスビル在住の医師アンドリュー・テイラー・スティル (Andrew Taylor Still) によって創始された。

オステオパシーでは、次のような基本的理論のもとに治療を行っている。

身体はひとつのユニットであり、身体の諸器官や組織は互いに関連して機能している。

身体の機能と構造は相互に関係する。

身体は自己治癒力を備えている。

自己治癒力を上回る何らかの外力または内的変化が生じた時に病気が発生する。

そのような機能障害（オステオパシーでは体性機能障害(Somatic dysfunction)を、筋、関節、靭帯、神経、血液（動脈・静脈）、リンパ液、脳脊髄液、内臓などを総合的に観察した上で、矯正することにより、体に備わっている本来の自然治癒力を引き出し健康に導く。

The main function of muscle is to contract. This function is evoked by any important lesion in the vicinity of the muscle, whether it involves a moving tissue or not. For example, appendicitis or a perforated ulcer leads to spasm of the abdominal muscles, although this has no effect on the mobility of the viscus at fault. It is true that muscles spring readily into spasm to protect a moving part, but they also contract about lesions whose behaviour they cannot influence. Spasm is thus the reaction, indeed the only reaction of which a contractile structure is capable, to any lesion of sufficient severity in its neighbourhood. Although spasm (neurogenic apart) originally evolved as a protective mechanism, it is not always beneficial. It is clearly useful in acute arthritis, preventing movement at the joint; it is equally obviously harmful after the disorder has become chronic. If manipulation under anaesthesia does good, the spasm was clearly militating against recovery.

筋の主な機能は制限することである。

この機能は、筋周辺でのあらゆる病変によって引き起こされ、動く組織に関係するかどうかは関係がない。

たとえば、虫垂炎や穿孔性の潰瘍は腹直筋のスパズムを引き起こすが、しかしこれは内臓の働きに何の影響も及ぼさない。

確かに、筋は可動部分を保護するため容易に急にスパズムになるが、しかしそれらは筋の作用に影響が及ばない病巣に対しても制限するのである。

したがってスパズムは反応であって、実際それは収縮性のある構造がなしうる反応に過ぎず、その筋周辺のあらゆる病巣に対する反応なのである。

ただしスパズム（神経因性は別として）は本来保護メカニズムとして進化したが、それは常に有益というわけではない。

急性関節炎には関節の動きを規制するため明らかに有用である；ところがそれは障害が慢性化した後では明らかに有害となる。

もし麻酔下でのマニピュレーションを上手く施行しても、スパズムは回復に対して明らかに不利に作用しているのである。

Spasm in Arthritis 関節炎におけるスパズム（攣縮）

The muscles are not in constant spasm about an arthritic joint. When the joint is at rest in a neutral position, spasm is absent. It springs into being to prevent movement beyond a certain point and even then only one group of muscles contracts. When the capsule of the joint is stretched to a certain limit, involuntary spasm of the muscles that oppose that movement is elicited; the movement stops instantly. However often this movement is repeated, it always ceases at exactly the same point. If movement in a different direction is attempted, that too is restricted by spasm of another group of muscles. Such contraction of muscle is no more painful nor greater than if the patient had voluntarily used his muscles to arrest movement at that same point. For example, the muscle spasm that limits movement at the wrist in carpal fracture is no more intense than if the movement were stopped voluntarily. Moreover, at the extreme of the possible range, the pain is

felt at the wrist, not in the upper forearm where the contracting bellies lie. It would have been reasonable to suppose that this muscle guarding would give them more to do; yet muscles waste about a damaged joint.

筋は関節炎の関節の周りに不変で一定なスパズムの状態にあるのではない。

関節が中間位で静止状態である時、スパズムは存在しない。

それは、ある特定の時点を超える動きを防ぐために突然発生し、その時でさえ1つのグループの筋だけが収縮する。

関節包が一定の限界まで伸張される時、その運動に対抗する筋の不随意スパズムが誘発され、運動は直ちに停止する。

この運動がいかに頻回に反復されたとしても、常にまったく同じ時点で停止する。

別の方向への運動が試みられる場合、それも別のグループの筋のスパズムによって制限される。

そのような筋収縮は、患者が同じ時点で運動を止めるために随意的に筋を使用した場合よりも痛みも大きくない。

例えば、手根部の骨折における手関節の運動を制限する筋スパズムは、運動が随意的に停止した場合よりも激しくない。

さらに、可能な範囲の限度端において、痛みは手関節部で感じられ、収縮する筋腹がある前腕の上部では感じられない。

この筋性防御は筋がなすべきこと以上のことをしているという想定は合理的であるとされてきたが、それでも筋は損傷した関節に関して無駄なのである。

Though muscle spasm in arthritis is protective, and in bacterial arthritis most beneficial, it is excessive in less grave articular disorders. For example, the marked traumatic arthritis in the knee after sprain of a ligament causes far more limitation of joint movement than is required merely to prevent further overstretching of the ligament. Indeed, there is no muscle at the knee which can limit the valgus mobility that would result in further stretching in medial ligament strain. The prompt abatement of the arthritis by a steroid applied at the point where the ligament is torn greatly hastens recovery. It is clear, therefore, that the arthritic reaction to the injury, and the consequent restriction of movement by muscle spasm, serve no useful purpose. The same may or may not apply to a chronic articular lesion. An adhesion may have formed and may prove incapable of rupture because of muscle spasm limiting the therapeutic movement. After rupture under anaesthesia, the joint remains mobile and painless. In this instance, the spasm is harmful. Yet in rheumatoid arthritis the same joint with the same degree of limitation of movement would flare up severely if anaesthesia were employed to abolish spasm and to permit manipulation. In this case the spasm is beneficial. When an abscess forms in the bone near a joint, arthritis with limited movement maintained by muscle spasm results. Such sympathetic arthritis serves no purpose, for no lesion of the joint exists at all. Immobility of the temporomandibular joint does not hasten the healing of a septic tooth socket. A similar situation exists in the lung, where commencing erosion of the ribs by a neoplasm may set up spasm of the pectoralis major muscle, such that the arm cannot be raised above the horizontal.

関節炎において筋のスパズムは保護的で、細菌性の関節炎においては最も有益であるけれ

ども、重度でない関節炎においては過剰である。

例えば関節靭帯損傷後の膝における外傷性の関節炎は、単にその靭帯の過伸張を防ぐためにだけに必要とされるよりも、はるかに多くの運動の制限を引き起こす。

確かに、内側靭帯の捻挫において、さらなる過伸張の原因となる外反の運動性を制限出来る膝の筋は無い。

ステロイドを塗布することによる関節炎の迅速な軽減は、断裂した靭帯の回復を著しく早める。

したがって、損傷に対する関節炎の反応、およびその結果としての筋スパズムによる動きの制限が、有用な目的を果たさないことは明らかである。

同様のことが慢性の関節障害に当てはまる場合もあればそうでない場合もある。

癒着が形成された可能性があり、治療的な動きを制限している筋スパズムにより、剥離できないことが判明する可能性がある。

麻酔下での剥離の後、関節の動きは保たれ、痛みは無い。

この例においてスパズムは有害である。

しかし、リウマチ性関節炎では同じ程度の動きの制限がある同じ関節に、スパズムをなくしマニピュレーションを許容するためにもし麻酔が使用された場合にはひどく悪化するであろう。

この例においては、スパズムは有益である。

関節に近い骨において膿瘍が形成される場合は、筋スパズムが運動制限を維持するような関節炎が生じる。

その様な交感神経性の関節炎は、関節には全く病変が存在しないため（筋スパズムは）目的を果たさない。

側頭下顎関節の不動は、化膿した歯槽膿漏の治癒を促進しない。

同様の状態が肺にも存在し、腫瘍による肋骨への浸食の開始は、胸部の主要な筋のスパズムを引き起こし、その様な場合、腕は水平より上に挙上することが出来なくなる。

It is clear that the defences of the body cannot distinguish between lesions in which spasm is beneficial (e.g. bacterial and rheumatoid), in which it is useless (e.g. visceral) and in which it is harmful (e.g. post-traumatic adhesions). The lesion, whatever type it is, merely engenders spasm in neighbouring muscles, as a uniform reaction to various stimuli.

スパズムが有益である（例えば、細菌性とリウマチ性）か、無効か（例えば内臓）、有害である（例えば外傷後の癒着）のかを身体の防御からは、病巣を弁別できない事は明らかである。

どのタイプであれ、この病巣は、種々の刺激に様な反応として、ただ単に近隣の筋にスパズムを生じさせるだけである。

Spasm in Bursitis 滑液包炎におけるスパズム

In bursitis, although limitation of movement occurs, involuntary muscle spasm is absent. For example, when the subdeltoid bursa is acutely inflamed, movement of the arm is so painful that the patient brings it to a halt by voluntarily contracting the relevant group of muscles. If he is

asked to allow a little more movement disregarding pain, he can do so. This is a situation quite different from arthritis where the patient cannot be cajoled into permitting greater range, since this is limited by involuntary muscle spasm.

滑液包炎では、動きの制限が発生するが、無意図的な筋スパズムはない。

たとえば、三角筋下包が急性炎症を起こした場合、腕の動きは非常に痛みを伴うため、患者は関連する筋群を意図的に収縮させて腕を停止させる。

もし彼が痛みを無視して、もう少し動きを許容するように求められた場合、彼はそうすることができる。

これは、無意図的な筋スパズムによって制限されるため、患者がより広い範囲を許可するように仕向けることができない関節炎とはまったく異なる状況である。

Spasm in Internal Derangement 関節内障におけるスパズム

Internal derangement blocks a joint, partly mechanically, partly as a result of protective muscle spasm. This is beneficial when it prevents the ligamentous overstretching which would result if the blocked movement were forced, but a disadvantage when it impedes reduction of the displacement. When the meniscus is displaced at the knee, both mechanisms arise. The hamstrings go into beneficial spasm to prevent the ligamentous overstretching that full extension of the joint would produce; but this militates against manipulative reduction, which therefore has often to be carried out after the spasm has been abolished by general anaesthesia. The same applies in lumbago with considerable lateral deviation at the deranged spinal joint; side flexion towards the convex side is prevented by muscle guarding. Contraction is often on the painless side, thus proving that it is not the muscle that hurts. Lying down diminishes the compression strain on the lumbar joint and consequently the degree of protrusion. The list to one side visible on standing may therefore disappear so long as the patient remains recumbent. Manipulative reduction abolishes the pain and the deviation *pari passu*. This is quite a different situation from arthritis where, for example, the amount of limitation of movement at the knee or a tarsal joint is the same whether the patient bears weight on the joint or not. The patient whose lumbar spine tilts sideways may be told of his awkward posture and see it in a mirror, but he does not feel asymmetrical. The position which his lumbar spine adopts because of muscle contraction is involuntary and painless.

関節内障は、ある程度は機械的に、またある程度は保護的な筋スパズムの結果として、関節をブロックする。

これはブロックされた動きが、強制された場合に起因する靭帯の過度の伸張を防ぐ時には有益だが、変位の整復を邪魔する時は不利である。

半月板が膝で変位すると、両方のメカニズムが発生する。

ハムストリングスは、関節の完全伸展が引き起こす靭帯の過度の伸張を防ぐために有益なスパズムを起こす、しかしこれは、徒手的な整復に不利に作用する、それゆえに全身麻酔によってスパズムが解消された後に整復を実行することが多いのである。

同様のことが乱れた脊椎の関節でかなりの横方向の逸脱を持つ腰痛にも当てはまる。；凸側への側屈は筋性防御によって防止される。

収縮はしばしば痛みのない側にあり、したがって、収縮している筋は損傷していないことを証明している。

横臥位では、腰椎関節の圧迫の圧力を軽減し、その結果、突出の程度が減少する。

したがって、起立時に見られる傾斜は患者が横になっている間は消えてしまう。

徒手整復により、痛みと変位が同時に解消される。

これは関節炎とは全く異なる状況である、例えば、膝や足根の関節に体重をかけてもかけなくても、動きの制限量は同じである。

腰椎が側方に傾いている患者は、自分の姿勢の悪さを指摘され、鏡で見たりすることはあっても、非対称であると感じることはない。

筋収縮により腰椎がとっている姿勢は、無意図的であり痛みもないからである。

Spasm in Nerve Root Compression 神経根圧迫におけるスパズム

Muscle spasm comes into play to protect the nerve roots from the third lumbar to the second sacral from painful stretching. This occurs only when the mobility of the dural sleeve of these five nerve roots is impaired. When the third lumbar nerve root loses its mobility, prone-lying knee flexion may be limited. When the other nerve roots are compressed, straight-leg raising is nearly always restricted. Spasm of the quadriceps or hamstring muscles is responsible; it is involuntary and painless. The pain on stretching originates from the nerve root, not the muscle. This can be shown by lifting the straight leg as far as it will go; in sciatica, this hurts. The patient is then asked to bend his head forwards, and the sciatic pain is often sharply increased. Whereas the nerve root can be stretched via the dura mater by neck flexion, the hamstring muscles cannot.

Though straight-leg raising may have remained limited for many years, no contracture of the hamstring muscles results. Even in chronic cases, epidural local anaesthesia often restores a full range of straight-leg raising within a few minutes, by abolishing the sensitivity of the nerve root whence the stimulus to the hamstrings to contract originates.

筋スパズムは、第3腰椎から第2仙椎までの神経根を、痛みを伴うストレッチング（伸張）から保護するために作用する。

これは、これら5つの神経根の硬膜鞘の可動性が損なわれている場合にのみ発生する。

第3腰神経根がその可動性を失うと、腹臥位での膝屈曲が制限される可能性がある。

他の神経根が圧迫されると、ほとんどの場合、下肢伸展挙上が常に制限される。

大腿四頭筋またはハムストリングのスパズムが原因である；それは無意図的で痛みがない。

ストレッチング（伸張）の痛みは、筋ではなく神経根に起因する。

これは、伸展下肢を出来る限り最後まで持ち上げることで示すことができる。：坐骨神経痛では、これで痛みが出る。

その後、患者は頭を前方に曲げるように求められ、坐骨神経痛はしばしば急激に増加する。

神経根は、頸部屈曲によって硬膜を介して伸ばすことができる一方、ハムストリング筋は伸ばすことができない。

SLRが、長年に渡って制限されているかもしれないが、ハムストリングスの拘縮はない。

慢性的なケースでさえ、硬膜外局所麻酔は、ハムストリングスの収縮を起こすための刺激から神経根の感受性を無くすことで、数分でSLRの全範囲を回復することがよくある。

ラセーグテスト：患者が仰向けになって、股関節・膝関節を90度に屈曲した位置から膝関節を少しずつ伸展させていくものです。神経根障害があると、下肢痛が誘発されるために、膝関節が伸展できなくなります。陽性としても誘発が伸展程度のどの段階で生じたのかを示すために、度数で表示されます。しかし、股関節、膝関節の二つの関節が関与するために解釈が比較的困難となり正確性に問題があるとされています。

SLR（下肢伸展挙上）テスト：SLRとは、straight leg raising testの略です。日本語では下肢伸展挙上テストと言います。坐骨神経の伸展テストです。やり方は、ラセーグテストと似ていますが、この場合には、膝を屈曲させないで伸展して行います。つまり患者が仰向けになって、膝を伸展したまま下肢を挙上させていった際に、臀部から大腿後面にかけて痛みが生じますが、これは、健常でも痛みが生じることから、どの角度まで挙上させて痛みが生じるかが重視されます。70度以下が陽性です。角度の度数で表示されます。

ケルニツヒ徴候（Kernig's sign）：髄膜刺激症状の一つである。仰向け（仰臥位）の状態下肢を曲げ伸ばししようとする、抵抗や疼痛を感じる状態を指す。通常、両足に見られるブラガードテスト：SLR（下肢伸展挙上）テストで疼痛を誘発する角度よりも少し下げた高さ（5度程度）で足関節を背屈（伸展）させることにより疼痛を誘発させるものです。これにより、SLR（下肢伸展挙上）テストで陽性であるが疑問が残るものについて診断を確定させるために有効とされています（「後遺障害等級認定と裁判実務」新日本法規 p 295）。

Spasm in Fracture and Dislocation 骨折および脱臼におけるスパズム

Spasm is constant about a recent fracture, immobilizing the broken ends, not necessarily in a good position. Reduction may prove impossible until the spasm is abolished. This can be accomplished by general anaesthesia, which inhibits the cerebral maintenance of muscle contraction, or by stopping the afferent impulses to which it is due, i.e. by local anaesthesia induced at the broken surfaces. Immobilization in a special position is often required, so that after reduction the broken piece is not pulled out of place again when muscle spasm returns after anaesthesia ceases.

新鮮骨折ではスパズムが持続し骨折端を固定することが重要であり、良肢位が必然ではない。スパズムが無くなるまでは整復は不可能である。

整復は全身麻酔によって可能となる、麻酔は筋収縮を指令する脳の持続性を抑制する全身麻酔あるいは骨折部の表面に注入される局所麻酔で求心性のインパルスを止めることで可能である。

特定肢位での固定が、しばしば必要となる、それは、麻酔が切れて筋スパズムが再度生じた時に、整復した骨折部が固定した位置から再度引き離される事が無いからである。

Dislocation makes the muscles go into spasm and often prevents reduction, which has therefore to be carried out under general anaesthesia.

脱臼は筋にスパズムを生じさせ、整復をしばし妨害する、したがって全身麻酔下で施行される必要がある。

Spasm in Partial Rupture of Muscle Belly 筋腹の部分的断裂における筋スパズム

Partial rupture of a muscle belly causes localized spasm, protecting the breach from tension.

This spasm is localized; for example, when some fibres of the gastrocnemius muscle are torn, the muscle shortens centrally only. In consequence, the foot can be moved down and up by contraction and relaxation of the unaffected upper and lower parts of the muscle, but full dorsiflexion is limited by the contracture and the patient has to walk on tiptoe for the first few days. In partial rupture of the quadriceps and hamstring muscles, prone-lying knee flexion or straight-leg raising is often limited by the muscle shortening owing to localized muscle spasm about the breach. This spasm does not hurt, but tension on the ruptured fibres, when exerted by passive stretching or resisted contraction of the damaged muscle, is painful.

筋腹の部分断裂は局所的なスパズムを引き起こす、これは緊張から筋腹の破断を保護するためである。

このスパズムは局所的である、たとえば、腓腹筋線維が部分的に断裂した場合、腓腹筋は中心性に短縮するのみである。

その結果、断裂の影響を受けていない筋の上部と下部の収縮及び弛緩によって、足部は上下に動かすことができるが、完全な背屈は筋拘縮によって制限され、患者は最初の数日間はずま先で歩くはめになる。

大腿四頭筋とハムストリングの部分断裂では、腹臥位での膝屈曲あるいは下肢伸展挙上がその断裂周囲の局所的な筋スパズムによる筋短縮によってしばしば制限される。

このスパズムは痛みを感じないが、損傷した筋線維に張力がかかると、すなわち損傷した筋への他動強制伸張運動や抵抗運動時に筋の収縮がこの筋に加えられると痛みを感じる。

When a tendon ruptures, the muscle belly does not go into spasm but, in due course, develops a contracture. No limitation of passive movement at the joint can result, although active movement may no longer be possible. Even if the belly shortens, since it is no longer attached to bone, the passive range at the joint remains unaltered.

腱断裂の場合、筋腹はスパズムの状態には陥らないものの、やがては拘縮へと進行する。

その関節での他動的運動制限は全く起こり得ないが、自動運動はもはや不可能である。

たとえ筋腹が短くなったとしても、もはや骨に付着していないため、関節の他動範囲は不変のままである。

Muscle Spasm protecting the Dura Mater 硬膜防御のための筋スパズム

The dura mater is stretched in flexion of the neck and is at its shortest in full extension. An early sign in meningism is limitation of neck flexion and Kernig's sign is merely another way of eliciting limitation of straight-leg raising. In severe meningitis intense muscle spasm fixes the neck in full extension, thereby relaxing the dura mater to the maximum. This, of course, does not help therapeutically. A minor manifestation of this phenomenon is thoracic or lumbar pain on flexion of the neck when the mobility of the dura mater is impaired by a posterocentral disc protrusion.

硬膜は頸部の屈曲で伸張され、そして完全伸展で最短になる。

髄膜刺激症の初期の兆候は、頸部の屈曲の制限であり、ケルニッヒ徴候は単に下肢伸展挙上の制限を引き出すための別法に過ぎない。

重度の髄膜炎では、激しい筋スパズムが頸部を完全に伸展して固定し、それによって硬膜を

最大限に弛緩させる。

勿論、これは治療には役立たない。

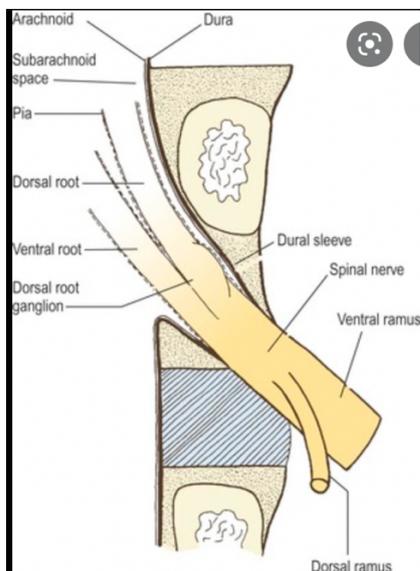
この症候の軽微な出現は頸部の屈曲における胸部もしくは腰部痛で、硬膜の可動性が、後部中心の椎間板の突出によって損なわれた場合に起こる。

In lumbago, muscle spasm also comes into play to protect the lower extent of the dura mater from being stretched. In a posterocentral disc protrusion of any size, straight-leg raising is bilaterally limited by the hamstring muscles springing into involuntary contraction. This restriction protects the theca from pull via the sciatic nerve roots, but only when its mobility is impaired at a low lumbar level.

腰痛において、硬膜の下部がストレッチされるのを防ぐために筋スパズムも起こる。

あらゆるサイズの後中心椎間板突出において、ハムストリング筋が急激に不随意収縮することにより SLR が両側性に制限される。

この制限は、坐骨神経根を介した牽引から包膜を保護する、しかし低い腰椎レベルでその可動性が損なわれている時だけである。



Spasm in Sepsis 敗血症におけるスパズム

Sepsis in the region of a joint (e.g. staphylococcal olecranon bursitis) causes swelling and limited movement, the result of muscle spasm. Any inflammatory focus within the abdomen causes maintained spasm of all the anterior muscles. The board-like abdominal wall in peritonitis is the extreme example. Even a mere inflamed gland in the neck lying in contact with the scalene muscles may set up enough spasm to fix the neck in side flexion towards the painful side for a week or two. Such spasm has no virtue; the gland recovers at its own speed.

関節領域の敗血症（例えば、ブドウ球菌性肘頭滑液包炎）は、筋スパズムの結果として、腫れと運動制限を引き起こす。

腹部内の炎症性の病巣は、いずれも全面の筋すべてのスパズムを持続させる原因となる。

腹膜炎における板状の腹壁は極端な例である。

斜角筋と接触している頸部の単なる炎症を起こした腺でさえ、1~2 週間、有痛側に向かって頸部を側方に曲げるのに十分なスパズムを引き起こす可能性がある。

そのようなスパズムには効能は全くない；腺はそれ自身の速度で（自然）回復する。

Spasm of unstriated muscle within the abdomen is of itself painful, as sufferers from biliary, renal or intestinal colic know well. Such intermittent contraction of the circular fibres provokes no secondary contraction of the abdominal muscles.

腹部内の横紋筋ではない筋の（平滑筋）スパズムは、それ自身が痛みを伴い、胆管や腎臓、あるいは腸の痙痛で苦しむ事は良く知られている。

その様な輪状線維の断続的な収縮は、腹部の筋の2次的な収縮を引き起こさない。

痙痛（せんつう、colic）：周期的に反復する発作的な内臓痛のことである。俗に「さしこみ」といわれる。空洞状臓器（胃、腸、子宮、膀胱）および管状臓器（胆道、腎盂、尿管）の壁をつくる平滑筋の異常収縮が原因となる

Arterial Spasm 動脈によるスパズム

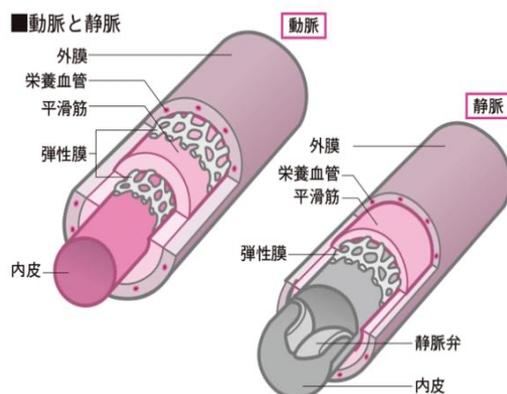
Damage to an artery leads to spasm of the circular coat but, as in spasm of the bronchioles, no pain is caused; it is a beneficial phenomenon which arrests the bleeding when the artery is cut or torn. However, it is dangerous when the artery is badly enough bruised to go into spasm while it is still intact. At the elbow, ischaemic contracture in the flexor muscles of the forearm results when the brachial artery is affected, usually after a supracondylar fracture of the humerus.

動脈が損傷すると円形の外膜にスパズムが生じるが、細気管支のスパズムと同様に痛みは発生しない。これは、動脈が切断されるまたは損傷したときに出血を止めるための有益な現象である。

ただし、動脈がまだ損傷がない時に、血管がスパズムを起こすのに十分なほどひどく打撲した場合には危険である。

肘では、前腕屈筋群の虚血性拘縮は、上腕動脈が影響を受けたときの結果であり、たいてい上腕骨顆上骨折後に生じる。

動脈と静脈



Should Muscle Spasm be Treated? 筋スパズムは治療されるべきか？

Except in cramp, no. In the lesions with which this book deals, muscle spasm is a secondary phenomenon and its treatment is that of the primary disorder. No one treats by relaxants the muscle spasm due to appendicitis. Similarly, if arthritis or a degree of internal derangement can be abated, the protection given to the joint by the muscles becomes unnecessary. Muscle spasm takes care of itself; all that is necessary is to treat the lesion. This is important, since the wide vogue for relaxant drugs for 'rheumatism', 'fibrositis', lumbago, etc., is based on the fallacy of

painful muscle spasm.

こむら返りを除いて、その答えはノーである。

本書で論じた病巣では、筋スパズムは二次的な現象であり、治療すべきは一次性障害である。虫垂炎による筋スパズムを弛緩薬で治療する人は誰もいない。

同様に、もし、関節炎やある程度の関節内障を和らげることができれば、筋の防御収縮は不要になる。

筋スパズムにはくれぐれも用心する必要がある。つまり必要なのはこの病巣の治療に尽きるということである。

このことは重要である、「リウマチ」、「結合組織炎」、腰痛などに対する弛緩薬の幅広い流行は、痛みを伴う筋スパズムの誤った考えに基づいているからである。