

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7405759号
(P7405759)

(45)発行日 令和5年12月26日(2023.12.26)

(24)登録日 令和5年12月18日(2023.12.18)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 N 1/36 (2006.01) A 6 1 N 1/36

請求項の数 8 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-548632(P2020-548632)	(73)特許権者	518374468
(86)(22)出願日	平成31年3月11日(2019.3.11)		キュオン アー・ゲー
(65)公表番号	特表2021-517481(P2021-517481 A)		Kyon AG
(43)公表日	令和3年7月26日(2021.7.26)		スイス国 8 0 0 5 チューリッヒ ハー
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/056045		トトゥアムシュトラッセ 1 0 3
(87)国際公開番号	WO2019/175115		Hardturmstrasse 1 0
(87)国際公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(74)代理人	3 , 8 0 0 5 Zuerich , Sw
審査請求日	令和4年1月13日(2022.1.13)		itzerland
(31)優先権主張番号	18161528.7	(74)代理人	100113376
(32)優先日	平成30年3月13日(2018.3.13)		弁理士 南条 雅裕
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(74)代理人	100179394
前置審査			弁理士 瀬田 あや子
		(74)代理人	100185384
			弁理士 伊波 興一朗
		(74)代理人	100137811

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 犬における関節および靭帯の変性疾患を予防する歩行矯正システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

犬の歩行を矯正するためのシステムであって、
 犬の肢 (l i m b) に取り付ける、少なくとも一つの刺激装置および少なくとも二つの方向センサ、並びに、方向センサのデータを受け取るコンピューティング装置、を備え、
 ここで、前記少なくとも一つの刺激装置は、前記センサのデータが許容し得る閾値の水
 準を超える場合に前記コンピューティング装置によって作動され、
 前記少なくとも二つの方向センサは、対側の肢の足根骨に取り付けられ、前記コンピ
 ューティング装置は、歩行における脛骨の回旋を評価し、足 (f o o t) の内側部に信号を
 伝えるための刺激装置を作動させ、または、
 前記少なくとも二つの方向センサは、対側の肢の手根骨に取り付けられ、前記コンピ
 ューティング装置は、歩行における前肢の内転を評価し、前肢の内側部に信号を伝えるた
 めの刺激装置を作動させる、
 システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、
 前記コンピューティング装置は、前記方向センサおよび前記刺激装置と無線により通信
 することを特徴とする、
 システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のシステムであって、
前記刺激装置は、犬に対して電気的な信号を伝えることを特徴とする、
システム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、
前記刺激装置は、犬に対して機械的な信号を伝えることを特徴とする、
システム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、
方向センサは、三軸の加速度計、三軸のジャイロ스코ープ、および、三軸の地磁気セン
サを統合することを特徴とする、
システム。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のシステムであって、
前記コンピューティング装置は、スマートフォンを備えることを特徴とする、
システム。

【請求項 7】

犬の歩行を矯正することにより十字靭帯断裂を予防するための非侵襲的な方法であって、
少なくとも二つの方向センサと少なくとも一つの刺激装置を犬の対側の肢の足根骨に取り
付けるステップ；

20

方向センサのデータを受け取るためのコンピューティング装置を提供するステップ、こ
こで、前記コンピューティング装置は、歩行における脛骨の回旋を評価する；および

前記センサのデータが許容し得る閾値の水準を超える場合に、前記少なくとも一つの刺
激装置を前記コンピューティング装置によって作動させるステップ、ここで、前記少なく
とも一つの刺激装置は、前記犬の足 (f o o t) の内側部に信号を伝える；

を含む、
方法。

【請求項 8】

犬の歩行を矯正することにより肘関節形成不全症を予防するための非侵襲的な方法であ
って、

30

少なくとも二つの方向センサと少なくとも一つの刺激装置を犬の対側の前肢の手根骨に
取り付けるステップ；

方向センサのデータを受け取るためのコンピューティング装置を提供するステップ、こ
こで、前記コンピューティング装置は、歩行における前肢の内転を評価する；および

前記センサのデータが許容し得る閾値の水準を超える場合に、前記少なくとも一つの刺
激装置を前記コンピューティング装置によって作動させるステップ、ここで、前記少なく
とも一つの刺激装置は、前記前肢の内側部に信号を伝える；

を含む、
方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、頭蓋十字 (c r a n i a l c r u c i a t e) 断裂のリスクを減らすため
に、脛骨の回旋に関与する筋肉のコントロールの仕方を犬にトレーニングするのに有用な
装置および方法に関する。本発明は、股関節形成不全を避けるために後肢の外転を増大さ
せ、同様に、肘関節形成不全症を避けるために前肢の外転を増大させるように、犬をトレ
ーニングするさらなる適用を有する。

【背景技術】

【0002】

イヌの後膝において頭蓋十字靭帯 (C r C L) と一般に呼ばれるヒトの膝関節における

50

前十字靭帯 (A C L) は、外傷において頻繁に断裂される。犬では、ほとんどの場合、 C r C L は、いまだ完全には理解されていない病因の変性過程後に衰える。

【 0 0 0 3 】

ヒトの整形外科では、標準的な手順は、衰えた A C L を、A C L 同種移植片、または、患者自身の膝蓋腱の一部またはハムストリング筋から取り出された筋膜および腱の一部から作られた代用の自家移植片で置き換える。その手順は安定した膝をもたすが、膝の長期の性能は満足でないことが多い。およそ 7 5 ~ 9 0 % の事例が、手順の 1 5 年以内に関節の変形性関節症をもたらす。

【 0 0 0 4 】

犬では、標準的な手順は、関節外の縫合の配置またはいくつかの形状改変 (g e o m e t r y m o d i f y i n g) 外科的技術のうちの 1 つの実施のいずれかを含む。関節外の手順では、縫合は、関節の外側 (通常は側面) に配置されて、C r C L の機能に近づく。縫合適用の目的は、線維形成が関節の周りに生じるのを待ちながら、関節の安定性を数週間提供することである。この線維形成は、その結果、長期の安定性を提供する (p r o v i d e f o r) はずである。しかしながら、関節外の縫合技術は、たびたび失敗に終わる。関節の変形性関節症は、1 年ばかり経つと、珍しいことではなく、ごく普通のことである。

【 0 0 0 5 】

また、解剖学的に置かれた関節内の人工靭帯によって犬において C r C L を置換する試みは、材料、固定デザイン (a n c h o r d e s i g n) 、および外科的技術の発達および数年にわたる研究にもかかわらず、一般に失敗している。

【 0 0 0 6 】

外科的な形状改変技術では、脛骨が切断されて、そのセグメントは、後膝を安定化するために脛骨および / または関節の形状を変えるように再配置される。脛骨高平部水平化骨切り術 (T P L O ; 米国特許番号 4 , 6 7 7 , 9 7 3 および S l o c u m a n d S l o c u m , V e t . C l i n . N o r t h A m . 2 3 : 7 7 7 - 7 9 5 , 1 9 9 3 を参照) 、頭蓋閉鎖式楔状骨切り術 (c r a n i a l c l o s i n g w e d g e o s t e o t o m y) (C W O ; S l o c u m a n d D e v i n e , J . A m . V e t . M e d . A s s o c . 1 8 4 : 5 6 4 - 5 6 9 , 1 9 8 4) 、および脛骨粗面前進術 (T T A ; T e p i c e t a l . , B i o m e c h a n i c s O f T h e S t i f l e J o i n t , i n P r o c e e d i n g s o f t h e 1 s t W o r l d O r t h o p a e d i c V e t e r i n a r y C o n g r e s s , M u n i c h , G e r m a n y , p p . 1 8 9 - 1 9 0 . 2 0 0 2) を含む、様々な技術が用いられている。犬において用いられる外科的アプローチのうち、T T A は、より少ない病的状態およびより早い回復と関連すると考えられ、そしてまた、即時かつ持続的な安定性を関節に提供する (B o u d r i e a u , V e t S u r g . , 3 8 (1) : 1 - 2 2 , 2 0 0 9) 。それにもかかわらず、外科合併症は、全てのこれらの技術で珍しくない。最も一般的なものは、大腿骨と脛骨の間の過剰な超生理学的動作によって引き起こされる内側半月板に対する手術後の損傷である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、頭蓋十字断裂のリスクを減らすために、脛骨の回旋に関与する筋肉をコントロールするように犬をトレーニングするのに有用な装置および方法を提供する。本発明に関する動機付けは、犬における十字 (c r u c i a t e) 疾患の予想される起源に関する我々の研究、および、特に立脚期のまさに最初に、後膝においてトルクを誘導し、その結果として十字靭帯において、それらは互いの周りに巻き付いて (w r a p) 脛骨の内旋を制限するので非常に高い引張力を誘導する、外部荷重の問題を修正する我々の努力から現れた。

【 0 0 0 8 】

着地する際の足 (p a w) の母趾内反をなくすために、T e p i c による米国特許出願 (出願番号 1 5 / 6 9 0 , 6 1 1) において、膝窩筋の腱の切除による外科的処置が提案されている。我々の生体外観察は、母趾内反に起因するトルクの中和は、頭蓋十字靭帯またはその置換において、並びにその代用 (関節外に配置された側面縫合) において、引張力を数倍減少させ得ることを示唆した。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、十字断裂のリスクがある犬の予防的な非外科的処置に関する装置および方法の特徴とし、脛骨の外回旋筋と内回旋筋のバランスを改変することによって脛骨の内旋を減らすことを目的とする。特に、トレーニングによる介入に関して標的化される筋肉は、内回旋筋群：縫工筋、薄筋、半腱様筋、半膜様筋、および膝窩筋に対して作用する、唯一の外回旋筋である大腿二頭筋の尾部である。これらの筋肉は膝窩筋を除いて全て、後膝の屈筋でもあり、その機能において、外側広筋、中間広筋および内側広筋、+大腿直筋 (まとめてクワッドと呼ばれる) を含む伸筋のバランスをとる必要がある。脚 (l e g) 部分に対して所望の効果を達成することは、したがって、後膝にかかる外部トルクを減らす目的に結び付けられた何らかの種類のバイオフィードバックを含むトレーニングを必要とする、少なくとも 1 0 の個々の筋肉の非常に複雑な神経再プログラミングを含む。このフィードバックの提供は、本発明の中心的な特徴である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】2つのストラップで取り付けられたセンサ / 刺激装置およびコントローラー、例えばスマートフォンを備えるシステムの略図である。

【図 2】右後肢の足根にストラップで付けられたセンサ / 刺激装置を示す。

【図 3】トレッドミル上の犬の脚の間に置かれるべき調節可能な距離があげられた 2 枚の板を備えるバリアを示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

本発明は、犬における障害のある膝の非外科的処置に関する装置及び方法を提供し、障害は、部分的に断裂した頭蓋十字靭帯 (C r C L) 、完全に断裂した C r C L 、または、置換された膝蓋骨を含んでよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の第一の態様は、

犬の肢に取り付けるための、例えばストラップで取り付けるための、少なくとも一つの刺激装置および少なくとも一つの方向センサ、例えば、対側の肢に取り付けるための二つの方向センサおよび刺激装置、および

方向センサのデータを受け取るコンピューティング装置

を備える、犬の歩行を矯正するためのシステムに関し、

ここで、少なくとも一つの刺激装置は、センサのデータが許容し得る閾値の水準を超える場合に、コンピューティング装置によって作動されるように調整される。

【 0 0 1 3 】

一実施態様では、装置は、好ましくは無線リンクを介して、スマートフォンのようなコンピューティング装置と通信する、後肢、好ましくは足根骨にストラップで取り付けられた少なくとも一つの方向センサを備える。一部の実施態様では、方向センサおよび刺激装置、例えば電極は、単一の装置内に組み合わされてよい。

【 0 0 1 4 】

歩行運動における犬では、方向センサが、過剰な回旋、特に脛骨の過剰な内旋を検出すると、歩行の矯正を試みるために、弱い電気的および / または機械的刺激が刺激装置によって信号として犬に伝えられて、十字靭帯が危険である場合は、その信号は足 (f o o t) の内側部に伝えられ得る。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

本発明は、関節および/または靭帯を損傷させやすい公知の歩行パターン、例えば、内側肘の疾患をもたらし得る過剰な前肢内転が存在する場合に、他の同様な適用を有する。

【0016】

本発明はさらに、

- 少なくとも一つの方向センサおよび少なくとも一つの刺激装置を犬の肢に取り付けるステップ、例えば、二つの方向センサおよび刺激装置を犬の対側の肢に取り付けるステップ、

- 方向センサのデータを受け取るためのコンピューティング装置を提供するステップ、および

- センサのデータが許容し得る閾値の水準を超える場合に、少なくとも一つの刺激装置をコンピューティング装置によって作動させるステップ、

を含む、犬の歩行を矯正するための非侵襲的な方法に関する。

【0017】

本発明の別の態様では、トレッドミル上の歩行における肢の配置は、バリアによって制御される。内側の (i n t e r n a l) 脛骨の回旋によって影響を受けた後肢に関して、バリアは (後) 肢の間に置かれて、その幅は、母趾内反が十分に減少および/または除去されるまで徐々に増大される。

【0018】

本発明は、少なくとも部分的に、生体外実験および臨床観察に基づき、それは、犬における C r C L の退化のゆっくりした過程の根本的な原因を我々が特定するのを助けてきた。犬の死体を用いた我々の実験的な研究は、足における地面反力によって後膝にかけられるトルクの、C r C L 並びにその代用である側面の関節外の縫合における引張力に対する驚くほどに強い効果を示している。傾斜の効果が直接的および排他的に測定される、矢状面に制限される荷重と比較して、C r C L およびその関節外の代用に対する張力は、足に荷重を加えることによってねじれが説明される (a c c o u n t e d f o r) 場合、非常に (6 倍まで) 増大した。損傷されていない後膝では、筋力が、内回旋筋および外回旋筋の完全なバランスを提供して外部から加えられた荷重を相殺する (o f f s e t) ことができない場合は、互いの周りに巻き付いている十字靭帯が内旋に制限を与える (A r n o c z k y a n d M a r s h a l l , A m . J . V e t . R e s . 3 8 (1 1) : 1 8 0 7 - 1 8 1 4 , 1 9 7 7) 。これは、靭帯において非常に高い引張力を生じさせる。C r C L 修復を失敗した 1 0 事例のうち 9 例では、尾部十字靭帯も損傷されることが観察によって示されている (S u m n e r e t a l . , V e t e r i n a r y S u r g e r y , 3 9 : 9 3 6 - 9 4 1 , 2 0 1 0) 。その研究における 4 事例のうち 1 例では、尾部靭帯の全層欠陥 (f u l l t h i c k n e s s d e f e c t) があった。興味深いことに、全ての形状改変外科的処置は、残存する尾部十字靭帯に対する荷重を増大させるが、介入後の失敗は非常に稀である。この驚くべき観察に関する説明は、C r C L の不存在においては、張力を生じさせる 2 つの靭帯の巻き付け (t h e t e n s i o n c r e a t i n g w r a p p i n g o f t h e t w o l i g a m e n t s) が無いことである。関節周囲の組織はその結果、あまりよく定義されていない範囲および強さであるとしても、内旋を制限する役割をする。

【0019】

肢の骨の主な奇形以外 (それは C r C L のほとんどの臨床事例において存在しない) 、トルクを発生させる内旋の主な機能駆動因子 (f u n c t i o n a l d r i v e r) は膝窩筋であり、それは、脛骨を内旋させるように作用する最も高度に特殊化された筋肉である (M i l l e r ' s A n a t o m y o f t h e D o g , T h i r d E d i t i o n , W . B . S a u n d e r s C o m p a n y , 1 9 9 3 , p g . 3 7 3) 。犬におけるその機能について、入手可能な情報はほんのわずかしが存在しないが、主に歩行の遊脚期中に作動する (f i r e) と考えられる。もしそうならば、それは着地する際の足の位置を規定し、したがって、十字靭帯においてトルクによって誘導される張力に関する前提条件を設定する (それらは互いの上に巻き付くので) 。唯一のもっともらしい治療は、

10

20

30

40

50

脛骨の唯一の主な外回旋筋である大腿二頭筋の尾部の完全なタイミングおよびバランスの作用である。しかしながら、フリードリヒ・シラー大学イェーナにおいてM. Fischerらによって行われた歩行試験では、大腿二頭筋の尾部は、通常、歩行の非常に初期の立脚期においては作動されない(Dogs in Motion, M. S. Fischer and K. E. Lilje, 2nd edition 2014, VDH Service GmbH, Dortmundの128頁を参照)。さらに、近位脛骨の内側へ挿入している後膝にわたる筋肉の全ては、後膝伸筋として作用する四頭筋と共に矢状面における後膝の角度の制御に關与する屈筋だけでなく、脛骨の内回旋筋である。大腿二頭筋の尾部の役割は、後膝屈筋としても機能するのでさらに複雑である。

【0020】

二軸の周りの後膝における相対的な回旋をコントロールする筋肉のこれらの入り組んだ関係、および、脛骨の内旋によって発生させられ得る非常に高い引張荷重、を受けて(Following)、Tepicによる米国特許出願番号15/690,611において、犬におけるCrCL退化の主な原因は、十字靭帯に過度の力をかける、代償不足の(undercompensated)脛骨の内旋であることが提案されている。

【0021】

出願番号15/690,611において提案された外科的処置とは対照的に、本発明は、最終的に慢性の段階的な機能性退化の重大な結果をもたらし得る、靭帯だけでなく関節の望ましくない高い荷重を避けるために、まだ健康である犬を、歩行において用いられる筋肉コントロールのメカニズムを調整するようにトレーニングすることを目的とした予防的な非侵襲性の介入を主張する。

【0022】

後肢の整形外科上の問題点、例えば頭蓋十字断裂のすでに提供された背景に加えて、同様の問題が犬の前肢に存在し、そこでは、前肢の内転をもたらす歩行パターンが、肘の内側区画に高度のストレスを生じさせて、その後、一般に直面される非常に衰弱させる肘疾患であって現在では形成異常の一形態と考えられるものを生じさせる。

【0023】

犬における股関節形成不全はおそらく、股関節の関節症を頻繁にもたらす形成異常の最も知られた状態である。ヒトにおける十分に実証された問題および治療解決策と比較すると(Drawing a parallel to)、非常に若い年齢で歩行における大腿骨の外転を増大させるように犬をトレーニングすることは、股関節の退化の進行を予防し得て、または場合により退化の反転さえもさせ得る。

【0024】

さらに、前述の生体外実験によって示唆されるように、本発明はまた、関節内および関節外のタイプの両方の頭蓋十字靭帯の機能を復元することを目的とする移植において、張力を減少させるために術後に用いられ得る。

【0025】

犬における別の非常に一般的な整形外科的問題は、膝蓋骨の内側の脱臼である。検査による簡単な分析は、この機能不全は、同一起源 - 荷重された歩行期の開始における内側の足の配置に起因する外部トルク(ヒト歩行において母趾内反と呼ばれる)を有し得ることを示唆する。事例が同様であるので、治療はCrCLに関して本明細書に記載したのと同じであってよく - 内回旋筋(膝窩筋、縫工筋、薄筋、半腱様筋、および半膜様筋)に対する外回旋筋(大腿二頭筋の尾部)の相対的作用を増大させる。これが膝蓋骨脱臼のより早い段階でなされた場合は、さらなる介入は必要でなくてよい。今日のケア(care)の外科的スタンダードは、修正外科的処置を必要とする相対的に高い病的状態および合併症と関連する膝蓋骨の溝の深化および脛骨の結節転位を含む。

【0026】

上述のように、本明細書中に記載の外科的方法は、犬におけるCrCLの部分的断裂が存在する場合に適用され得る。TPLOおよびTTA形状改変手順は、現在のところ、靭帯の全体的および部分的断裂の両方に関して行なわれていて、全事例の約30%が部分的

10

20

30

40

50

断裂である。臨床症状が存在し、経験は、部分的断裂の大部分が全体的断裂に進行することを示唆する。この、より早い段階で外科的処置を行なうことは、半月板損傷が、完全断裂まで進行する可能性がより一層低いという点で重要な利点を有し得る。一部の外科医は、T P L OまたはT T Aを行なうときに、部分的に断裂した靭帯の残物を取り除くが、他の外科医はそのままにする。部分的に断裂した靭帯は完全断裂まで進行せず部分的に治癒さえし得る一部の兆候 (i n d i c a t i o n) が存在する。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る介入が部分的C r C L断裂の事例において行われた場合、先行き良好なので、さらなるよりいっそう侵襲性の手順、例えばT P L OまたはT T Aは必要でない。十字靭帯は、脛骨の内旋を制限するために互いの上の巻き付きを維持しなくてよく、その代わりに治癒へと移り得る。

10

【 0 0 2 8 】

本明細書に記載のように、一部の状況では、本発明に基づく処置は、単独で展開されてよく、対処される臨床問題を単独で予防または解決することができ、一方で、他の状況では、従来の外科的処置の見込みを改善するための補助的介入として行われる。

【 0 0 2 9 】

図1に示されるのは、方向センサ11aおよび11bを具備する、少なくとも1つであるが好ましくは2つの装置10aおよび10b（一方は犬の左肢にストラップで取り付けられて、一方は犬の右肢にストラップで取り付けられる）を備える、本発明の好ましい実施態様である。そのようなセンサは、現代の電子装置、例えばスマートフォン、ロボット、ドローン、ゲーム、拡張および仮想現実などのための装置において遍在している。B o s c h S e n s o r t e c G m b H , G e r h a r d - K i n d l e r - S t r a s e 9 , 7 2 7 7 0 R e u t l i n g e n / K u s t e r d i n g e n , G e r m a n y による特定用途向けのセンサノード、B N O 0 5 5 は、本発明における使用に非常に適している。それは、三軸の加速度計、三軸のジャイロ스코プ、三軸の地磁気センサ、および、全てのセンサのデータを安定した3つの軸の方向出力に組み合わせるマイクロコントローラーを統合する。標準的な歩行で移動している犬では、左右の肢からの方向データは、方向の安全パターンと考えられるものからの逸脱を計算するためにアルゴリズムを使用するスマートフォン13のようなコンピューティング装置に無線送信される（12aおよび12b）。逸脱が閾値よりも大きい場合は、刺激する電氣的装置（好ましくはセンサと同一のパッケージ内に含まれる）は、小さな電氣的な信号を逸脱した肢に電極14b（または14a、図示せず）のような刺激装置を介して伝える。あるいは、刺激装置は、電気機械的であってよい。両側性センサの使用は、アルゴリズムが数ステップ後に前方歩行の主軸を確立するのを可能にして - それから、この軸および重力に対して方向が参照される。

20

30

【 0 0 3 0 】

本発明の一実施態様では、センサ/刺激装置は、犬の足根骨に、足首関節 (a n k l e j o i n t) にちょうど遠位に、ストラップで取り付けられる（図2）。この領域において骨を覆っている組織はほとんどないので、足の方向は、ストラップで取り付けられたセンサの方向を測定することによって十分に近似され得る。足首関節は、回転軸、を有するほぼ完全なヒンジであるので、鉛直周りの回転、に対するセンサのデータを用いて、脛骨の内旋、を近似することもできる。上記に示したように、過剰な脛骨の内旋は、頭蓋十字断裂に関する主なりスクである。正常な内旋の閾値を超えると、センサ/刺激装置を足に対して保持しているストラップのちょうど下の、足根の内側部に電氣的信号が伝えられる。この感知および刺激の全てが、足が着地する前の、後期の遊脚期に最も良いタイミングで合わせられる。十分な時間および頻度でこのトレーニング過程を行えば、犬は内回旋筋に対するバランスにおいて大腿二頭筋の尾部をどのように助ける (f a v o r) が学習し、したがって、脛骨の内旋の損傷を減少させる。

40

【 0 0 3 1 】

このトレーニングは、犬の飼い主によって規則的な散歩中に最も良好に行なわれ得る。真っ直ぐな道を犬と一緒に歩きながら、飼い主は、例えばスマートフォンアプリ (a p p

50

)を介して電気回路を作動させて、犬が適切に応答する限りそのままにしておく。後肢の母趾内反を観察することは相対的に簡単であり - 犬がその避け方を学習してその行ないに対する小さなご褒美を得るならば、トレーニングは、適切な歩行を生涯維持するための時折の再トレーニングとともに、数週または、もしかしたら実にほんの数日で達成され得る。

【0032】

本発明の別の実施態様では(図3)、理学療法において様々なプロトコルに関して最近頻繁に行われているように、犬は、トレッドミル20上を歩くようにトレーニングされる。十字靭帯を保護する範囲において、トレーニングのゴールは、後肢における母趾内反を犬が避けるようにさせることである。これは、犬の脚の間にトレッドミルの長軸に沿ってバリアを配置することによって達成され得る。バリアは、平行に、または、十字疾患を予防するために脛骨内旋を標的とする場合は後肢の間で、若しくは肘の内側区画の疾患を予防するために内転を標的とする場合は前肢の間で、バリアがより広くなるようにV字形の様式で、互いから - 矢印 a、b、c および d によって示されるように - 段階的に広がることのできる2枚の板21および22を備えてよい。歩行のコントロールに対する入力バリアの幅であり; フィードバックは、犬が避けようとするバリアに対する足の接触である。フィードバックは、単純にバリアに対する機械的な接触、あるいは、バリアに接触した場合の電気的な信号 - 弱い電気的な刺激 - であってよい。

【0033】

本発明の少なくとも一つの実施態様を開示したので、バリエーションが当業者の一人によって理解される。そのような適合、改変および改善は、本発明の一部と考えられる。

10

20

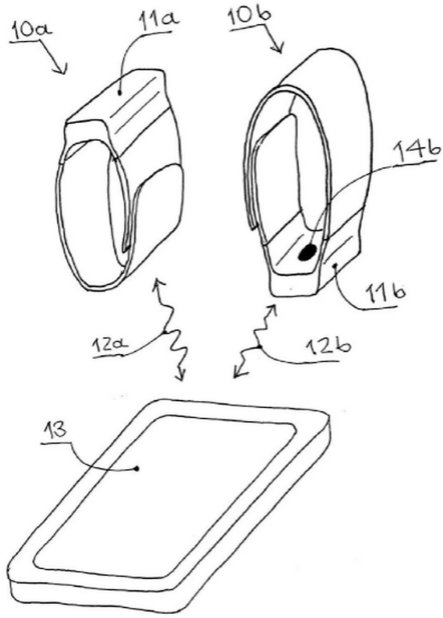
30

40

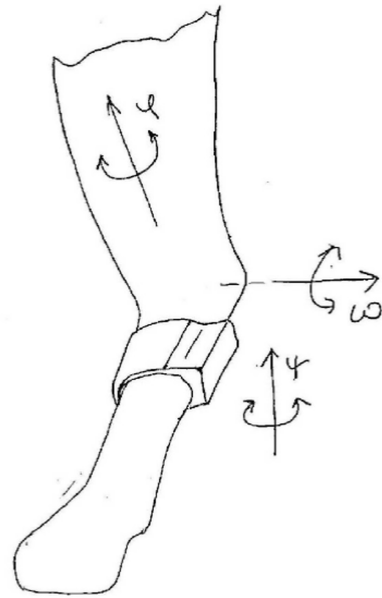
50

【図面】

【図 1】



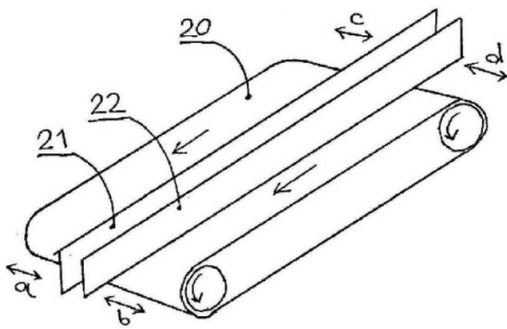
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 原 秀貢人
- (72)発明者 テピック スロボダン
スイス国 8057 チューリッヒ ケーファーホルツシュトラッセ 34
- (72)発明者 プレシナ シュテフェン
スイス国 7260 ダボス ミューレシュトラッセ 5
- 審査官 羽月 竜治
- (56)参考文献 特表2011-530356(JP, A)
米国特許出願公開第2017/0106189(US, A1)
米国特許出願公開第2017/0202724(US, A1)
特開2008-264114(JP, A)
特表2017-515515(JP, A)
特表2014-533183(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0100104(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61N