

1-P-3

要介護者高齢者における舌圧と低栄養との関係

○児玉実穂^{1) 2)}、菊谷 武^{1) 2)}、稲葉 繁²⁾、吉田光由³⁾、林 亮³⁾、津賀一弘³⁾、赤川安正³⁾
 日本歯科大学歯学部附属病院 口腔介護・リハビリテーションセンター¹⁾、日本歯科大学歯学部附属病院 総合診療科²⁾、広島大学大学院医歯薬学総合研究科先端歯科補綴学研究室³⁾

(目的) 要介護高齢者にはタンパク質・エネルギー低栄養(PEM)のリスクが存在していると言われている。そこで、介護老人福祉施設入所者の、低栄養状態と舌機能を中心とした口腔機能との関連を検討した。

(対象と方法) 東京都内ならびに静岡県内に立地する3ヶ所の介護老人福祉施設に入所している83名(男性27名、女性56名、平均年齢82.0歳)を対象とした。評価項目としては日常生活動作能力(Barthel index)、認知機能(MMSE)、食事状況(食事時のむせ、食べこぼし、流涎の有無)、食形態(常食、調整食)、咬合状態(両側の臼歯部咬合の有無)、舌運動(範囲、速度)、舌圧(簡易型舌圧測定装置)、栄養状態(血清アルブミン値、体重減少率)を用いた。血清アルブミン値が3.5g/dl以下もしくは過去6ヶ月の体重減少率が5%以上であった者をPEMリスク群、それ以外を対照

群として検討を行った。

(結果と考察) 1)舌圧は舌の運動速度や運動範囲と強い関係を示した。2)舌圧や舌の運動機能(運動速度、運動範囲など)は、摂取している食形態や食事の際に見られる観察項目(むせなど)と関連を示した。3)舌圧においてPEMリスク群は対照群に比べて有意に低い値を示した。4)身体機能とPEMとの関係に有意な相関を認めた。以上より、口腔機能、とくに舌の機能は要介護者の栄養状態と関連を示し、低栄養の予防には、全身の筋力強化と同様、口腔とくに舌に対するリハビリテーションが必要であると考えられる。

本研究の一部は平成16年厚生労働科学研究費補助金“舌機能評価を応用した摂食嚥下リハビリテーションの確立”によって行われた。

1-P-4

日本歯科大学歯学部附属病院における
栄養支援チーム(NST)の開設と取り組みについて

○萱中寿恵、菊谷 武、西脇恵子、児玉実穂

日本歯科大学歯学部附属病院 口腔介護・リハビリテーションセンター

栄養支援チーム(NST: Nutrition Support Team)は、欧米では、1970年代より急速に広まり、入院患者の栄養管理による各種合併症の減少や、入院期間の短縮に成果を挙げている。日本においては、未だ少数の病院において導入されているのみであるが、当病院において入院患者および外来受診患者の栄養管理を目的とした、独立した各科横断型の組織である栄養支援チームを平成15年9月に設立した。この組織の目的は各症例の最も適切な栄養管理法の提言・指導、栄養管理にともなう合併症の予防・早期発見・治療、患者の早期退院や社会復帰の手助け、QOLの向上、医療収入の確保である。

NSTのメンバーには専任メンバーを置かずに、当院の口腔腫瘍診療センター、口腔介護リハビリテーションセンター、外科診療科、栄養管理室、病棟看護科、顎変形症診療セン

ター、口腔外科診療科より構成され、その他、必要に応じて、薬剤部、歯科麻酔全身管理科、臨床検査室などのメンバーを加える、東口が提唱する、Potluck Party Method(PPM:もちよりパーティー方式)を採用した。

NSTのカンファレンスは週に1度行い、栄養管理上の問題点の抽出、適切な栄養管理法の検討、提言を行っている。

NSTの対象の多くは口腔腫瘍診療センターの患者であった。

NST開設の経緯、開設後、1年を経過した取り組みについて報告する。

シンポジウム 8

S-008

●テーマ2 歯科治療の最新技術・情報

摂食機能障害の歯科的アプローチ

モデレーター 瀬戸 暁一 (鶴見大学歯学部 教授<口腔外科学第一講座>)



◆歯科的アプローチの確立を急がねばならない◆

摂食嚥下ブームも一段落したいま、我々歯科医師の摂食嚥下障害への取り組み方について、再考する時期に来ている。今こそ歯科医師による、歯科医学に基盤をおいた摂食嚥下障害の解明、診断、治療を確立し、それらを医療あるいは介護の現場に発信しなければならない時である。言語聴覚士の訓練の模倣をして満足し、しかも結果を出せないような歯科医師が続出したのでは困るのである。従来の専門性を越えて、患者さんが真に満足するような診断治療体系がしっかりと確立し、国民が納得するエビデンスを示し得るか否かが、歯科医療の真価を発揮する鍵となる。歯科医療の現場の隅々にまで普及させるのはそのずっと後の仕事である。

●略歴● 1965年 東京医科歯科大学歯学部卒業/1971年 歯学博士 (東京医科歯科大学)、社団法人日本口腔外科学会理事長、日本歯科医学会常任理事

S-008-1 摂食嚥下障害に関わる神経機構と病態生理



やまだ よしあき
山田好秋

(新潟大学大学院医学総合研究科 教授<口腔生命科学専攻・歯学部 摂食環境制御学講座 顎顔面機能学分野>/医学総合研究科長、歯学部部長)

摂食行動は栄養摂取機能の一部として個体維持に重要である。その神経制御機構は多次元性で、口腔・咽頭からの末梢性感覚入力、脳幹にある神経回路、脳神経の支配を受ける筋群、上位脳から送られる下行性入力摂食行動を正常に遂行する上で重要であると考えられている。この部位が障害されると咀嚼や嚥下に致命的な障害が生じる。講演では摂食・嚥下機能とその病態についてスライドとレントゲンビデオを使ってご説明したい。

●略歴● 1974年 新潟大学歯学部卒業/1978年 新潟大学大学院歯学部研究科 (口腔生理学専攻) 修了, 1978年 歯学博士 (新潟大学), 歯科基礎医学会理事, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会理事

S-008-2 歯科からみた摂食・嚥下リハビリテーション



てい かんちゅう
鄭 漢忠

(北海道大学大学院歯学研究科 講師<口腔病態学講座 口腔顎顔面外科学分野>)

歯科の立場で考えたとき、まず、歯科医師・歯科衛生士が摂食・嚥下障害のチーム構成員としての共通認識をもつことが必要となる。それに加えて、咀嚼あるいは口腔ケアの専門家としての対応が求められることになる。現在、摂食・嚥下リハビリテーションの分野では歯科界の力が求められているため、この機会を逃さず、歯科界の総力を結集して、新しい歯科医療の発展につなげてゆくことが重要である。

●略歴● 1982年 北海道大学歯学部卒業/1992年 歯学博士 (北海道大学), 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会評議員, 摂食・嚥下を考える会世話人代表

S-008-3 機能回復を目標とした舌機能評価と補綴臨床への応用



つが かずひろ
津賀一弘

(広島大学大学院医学総合研究科 助教授<展開医学専攻 顎口腔頸部医学講座 先端歯科補綴学研究室>)

高齢者や外傷・腫瘍の術後患者では、補綴治療の終了後も咀嚼・食塊形成・嚥下の機能を十分回復できず誤嚥に至る場合がある。その原因の一つに、食塊形成や嚥下に際しての舌の機能低下が考えられる。そこで、補綴治療に際して舌機能を評価・診断して回復を支援するため、演者らは簡易舌圧測定法とこれを用いたリハビリテーション法の開発を行っている。本シンポジウムでは現在までの舌圧診断法ならびに臨床応用への成果を供覧する。

●略歴● 1985年 広島大学歯学部卒業/1989年 歯学博士 (広島大学), 日本補綴歯科学会 学術幹事 (2002年)

S-008-4 歯科開業医と口腔機能障害



すずき としお
鈴木俊夫

(愛知県開業<鈴木歯科医院院長>)

高齢化に伴い、開業歯科医師が、様々な疾患を有する症例を診る機会が増えてきた。中でも、脳出血や脳梗塞の後遺症による麻痺、パーキンソン病に伴発する不随意運動、口腔がん、顎関節脱臼、唾液分泌異常、意識障害など、その症状は複雑多岐にわたり、さらに、痴呆が伴うと、より対応が難しくなる。そこで、どのような状態の事例があるのか供覧し、開業歯科医師として、どのように対応していけばよいか考えてみたい。

●略歴● 1973年 愛知学院大学歯学部卒業/1999年 歯学博士 (愛知学院大学), 日本老年歯科医学会理事, 日本プライマリ・ケア学会評議員

テーブルクリニック 43

T-043

包括医療の場への遠隔歯科診療支援
システムの積極的導入○瀬川 洋, 岡田玄四郎¹⁾, 木村 隆¹⁾, 山崎信也²⁾,
齋藤高弘³⁾, 天野義和³⁾(奥羽大学歯学部口腔衛生学講座, ¹⁾社団法人福島県歯科
医師会, ²⁾奥羽大学歯学部附属病院歯科麻酔科, ³⁾同・歯
科保存学講座)

福島県では、合併疾患を有する患者等に対する高次の歯科治療を推進するために、ハードウェアを含めた安全かつ効率的な後方支援に重点をおいた新たな病診連携システムの構築が必須であった。そこで、一次歯科医療機関における歯科治療に際し、三次歯科医療機関の専門医が統合デジタル通信網により、効率的に伝送される生体情報モニター、画像、音声に基づき、全身管理を行う双方リアルタイムの遠隔歯科診療支援システムを運用し、治療時のリスクの軽減、危険性の予測、偶発症の発生予防などの安全性の確保に大きく貢献することが示唆された。実施エリアの拡充に伴い、治療のみならず、包括医療の場への積極的導入を試みたので報告する。

テーブルクリニック 44

T-044

歯科インプラントに必要な
解剖学的知識と診断○佐藤 巖, 代居 敬¹⁾, 高森 等²⁾(日本歯科大学歯学部解剖学第1講座, ¹⁾同・歯科放射線
学講座, ²⁾同・インプラント診療センター)

歯科医学の高度先進化に伴い、歯科インプラント治療の症例数は増加の一途をたどっている。歯科インプラント治療を成功させるためには、①上顎では上顎洞の骨性壁の形態学的特徴と上顎洞底との位置関係、下顎では下顎管およびオトガイ孔の形態学的特徴と位置について肉眼解剖学的な基礎知識を理解すること、②診断の各時期などに的確な撮影方法を選択し、診断すること、③インプラント手術と関連した局所解剖、つまりインプラント手術とその手術による合併症の防止について局所解剖学的観点から考えることが重要である。

テーブルクリニック 45

T-045

新型簡易計測装置を用いた口腔関連
圧力測定の実験○吉田光由, 津賀一弘, 林 亮, 歌野原有里,
赤川安正

(広島大学大学院医歯薬学総合研究科先端歯科補綴学研究室)

摂食・嚥下運動において口腔は、食塊を咽頭に送り込むために必要な圧力を作り出す必要がある。安全な嚥下に必要とされる圧力は、年齢にかかわらずほぼ一定値とされるものの、最も大きな働きをしている舌等の筋力は、加齢とともに低下することが知られている。したがって、その予備能力を評価しておくことは、嚥下障害のリスクと摂食機能の維持・改善を考える上で極めて意義深い。我々は、スクリーニング検査やリハビリテーションに用いることのできる口腔関連圧力の簡易計測装置を開発し、その臨床応用に向けた研究を行っている。ここでは、実際に本装置を紹介するとともに、その妥当性、信頼性等についても説明したい。

P 303 チェアサイドでできる咀嚼機能評価システム

○佐藤浩史, 笹木賢治, 大山喬史

(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系摂食機能回復学講座摂食機能構築学分野)

チェアサイドで使用可能な咀嚼機能評価システムを開発した。赤と緑のパラフィンワックスから作られた試験試料であるワックスキューブを咀嚼させ、その試料をCCDカラーカメラにより画像として取り込み、どの程度混ぜ合わせることができたかを分析し評価するものである。本方法は簡便で実用的であり、現在は手軽にチェアサイドで使用できるよう商品開発を進めている。

P 304 歯科が介護チームに積極参加できる口腔関連圧力診断とリハビリテーション

○林 亮¹⁾, 歌野原有里¹⁾, 森川英彦¹⁾, 吉川峰加²⁾, 田地 豪³⁾, 吉田光由¹⁾, 津賀一弘¹⁾, 赤川安正¹⁾

(¹⁾広島大学大学院医歯薬学総合研究科展開医科学専攻顎口腔頸部医科学講座先端歯科補綴学研究室, ²⁾財長寿科学振興財団, ³⁾広島大学医学部・歯学部附属病院口腔維持修復歯科口腔インプラント診療科)

摂食・嚥下障害の臨床現場からの要望の一つに、口腔期の簡便で客観的な評価・診断法と、それに基づく機能的なリハビリテーション法の確立があげられる。我々は、食塊形成や嚥下に必要な舌圧の客観的評価法を研究し、開発したディスプレイの口腔内プローブとポータブルの装置による舌圧測定を介護老人保健施設で行ってきた。ここまで明らかとなった高齢者の舌圧と食事形態の関係およびリハビリテーションへの示唆を報告する。

P 305 エストロゲン欠乏による歯槽骨梁構造の変化に関する基礎的検討

○田中みか子, 河野正司, 渡邊直子¹⁾, 池亀美華²⁾, 江尻貞一²⁾

(新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻摂食機能再建学分野, ¹⁾同・咬合制御学専攻, ²⁾同・硬組織形態学専攻, ³⁾岡山大学大学院医歯学総合研究科 機能再生・再建科学専攻口腔形態学専攻)

骨粗鬆症罹患率の増加に伴い、歯科通院する高齢者にも骨粗鬆症患者が増えている。本研究は、骨粗鬆症患者の歯槽骨に生じる変化を明らかにする目的で、卵巣摘出カニクイザル(閉経後骨粗鬆症モデル)の下顎歯槽骨を検索した。pQCTを用いた骨密度測定ではエストロゲン欠乏による有意な骨量減少を検知できなかったが、μCTを用いた検索では、歯槽骨の骨梁に連結性喪失や棒状化等の脆弱化が生じていることが明らかとなった。

P 306 口内法 X線写真を用いた骨質の検討

○平田 誠, 是竹克紀, 永井伸郎, 田口 明¹⁾, 佐藤裕二²⁾, 谷本啓二¹⁾, 赤川安正

(広島大学大学院医歯薬学総合研究科展開医科学専攻顎口腔頸部医科学講座先端歯科補綴学研究室, ¹⁾同・歯科放射線学講座, ²⁾昭和大学高齢者歯科学講座)

オッセオインテグレーションの獲得はインプラント治療成功の前提条件であり、皮質骨はもとより海綿骨の骨質が極めて重要である。我々は術前診査に用いることができ、かつ簡便な口内法 X線写真から骨質を予測する重回帰式をサルにおいて開発した。そこで、この手法を臨床応用し、本手法と従来の骨質評価法から得た骨質の比較検討を行い、新たな知見を得たのでここに報告する。

P 307 三次元有限要素法によるオッセオインティグレーションの振動学的評価

○壁村健一, 松下恭之, 古谷野 潔

(九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座)

オッセオインティグレーションの客観的評価方法の一つにオステルがある。共振周波数を応用したものであるが、オステル値自体はインプラント形状、インプラント-骨界面状態、さらにその周囲の骨の状態によって総合的に影響されていると考えられる。しかし各ファクターの影響については明らかではない。そこで三次元有限要素法による振動解析を行い、種々のファクターがオステル値へ及ぼす影響について評価を試みたので報告する。

P 308 DVカメラとモーションキャプチャーを応用した簡易型顎運動測定システムの開発

○網田宗一郎, 若林一道, 小島哲也, 莊村泰治, 中村隆志, 高橋純造, 矢谷博文

(大阪大学大学院歯学研究院 統合機能口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座)

顎運動を測定・分析し、顎口腔の機能状態を評価することが広く行われてきた。しかし、市販の測定システムは、高精度であるが高価で操作性が悪いため、一般の歯科診療所で簡便に顎運動測定を行うことが困難であった。そこで我々は、家庭用DVカメラとパーソナルコンピュータ上でのモーションキャプチャーを応用することで、安価かつ簡便でありながら高精度に顎運動が測定可能なシステムを開発したので報告する。

ディスポーザブルプローブを用いて 舌運動リハビリテーションを行った口腔癌症例 Oral cancer patients successfully rehabilitated using disposable intraoral pressure probe.

○ 歌野原有里¹⁾, 林 亮¹⁾²⁾, 吉田光由¹⁾, 久保隆靖³⁾, 津賀一弘¹⁾,
藤原百合³⁾, 岡本哲治¹⁾, 鎌田伸之¹⁾, 赤川安正¹⁾

Yuri UTANOHARA¹⁾, Ryo HAYASHI¹⁾²⁾, Mitsuyoshi YOSHIDA¹⁾, Takayasu KUBO³⁾, Kazuhiro TSUGA¹⁾,
Yuri FUJIWARA³⁾, Tetsuji OKAMOTO¹⁾, Nobuyuki KAMATA¹⁾, Yasumasa AKAGAWA¹⁾

¹⁾広島大学大学院医歯薬学総合研究科, ²⁾長寿科学振興財団, ³⁾広島大学病院

¹⁾Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences,

²⁾Japan Foundation for Aging and Health, ³⁾Hiroshima University Hospital

I. 緒言

舌は咀嚼, 嚥下, 発音などに重要な役割を果たしている. 舌の機能低下に対しては可動域の拡大, 筋力の強化, 巧緻性獲得を目的とした運動訓練¹⁾が行われており, 様々な評価法が考案されている²⁾. しかしながら, 特に筋力について訓練効果を定量的に評価し, 効果的にリハビリテーションを行う方法は確立されていない.

今回, 口腔癌切除・再建手術後摂食・嚥下・発音に支障をきたしている3症例に対して, 本学で開発したディスポーザブルの口腔内プローブ³⁾(以下プローブ)と簡易型舌圧測定装置を利用して, 舌の筋力の指標となり得る舌圧の定量評価とリハビリテーションを試み, 臨床的改善を認めたので報告する.

II. 方法

対象: 広島大学病院に入院, または通院中の口腔癌切除・再建手術を受けた3症例(後述)とした.

舌機能評価方法: プローブを用いた簡易型舌圧測定装置を使用して, 最大の舌圧で7秒間風船を口蓋との間で押し潰したときの最大値を最大舌圧として測定した.

舌の運動機能は前方突出, 左右側方, 舌尖の挙上運動などを評価した⁴⁾.

構音機能は患者の「ば」「た」「か」「ら」の4音の発声について評価した.

III. 症例

症例1: 69歳, 女性.

主訴: 器質性構音障害および嚥下障害

現症: 左側舌半側切除術と大胸筋皮弁による再建術を行った. 舌の挙上が不十分で「か」「ら」の発音が不明瞭である.

リハビリテーション: プローブを最大の舌圧で, 無理のない範囲でできる限り口蓋に押しつぶす.

臨床経過: 舌と口蓋の接触補助のため摂食補助床

(PAP)を製作し, 通院にて調整を行いながら在宅にてリハビリテーションを行った. 2ヵ月後, 口腔底部から頸部にかけて疼痛が発現したため, リハビリテーションを1回につき5分程度, 週に3-4日(1日おき)にとどめるよう指示した. 舌圧の上昇に伴い, ①舌の動きがよくなった, ②物が飲み込みやすくなった, ③むせることが少なくなった, ④口腔内残留物が減少したなど自覚的な改善が見られ, 舌可動性および構音機能の改善も認めた. 現在, 口蓋への舌の接触が可能となり, 摂食・嚥下機能の改善を認めたためPAPの使用を中止し, 現在の機能維持を目標として舌圧のリハビリテーションを継続している.

症例2: 73歳, 男性.

主訴: 器質性構音障害および嚥下障害

現症: 下顎歯肉癌により腫瘍切除術, 下顎骨区域切除術左側全頸部郭清術, 右側上顎部郭清術を行い, プレートおよび大胸筋皮弁による同時再建術を行った. VFにて奥舌の挙上の不足による舌背への残留と, 舌口蓋閉鎖不全による早期咽頭流入を認めた. 「か」と「ら」の発音が不明瞭である.

リハビリテーション: 術後1ヵ月より1日2回(朝夕)プローブを3回ずつ7秒間, 口蓋に最大の舌圧

で押しつぶす。VF確認後、奥舌の挙上を目的として、プローブ風船部を奥舌に設定して押しつぶす動作も追加した。

臨床経過：リハビリテーション開始後、①舌圧の上昇、②舌背の残留物の減少、③むせの減少、④舌の可動性、⑤構音機能の改善などが認められた。現在経口摂取可能となり退院、通院にてリハビリテーションを継続している。

症例3：63歳、男性。

主訴：器質性構音障害および嚥下障害

現症：口底癌により腫瘍切除術、下顎骨区域切除術を行い、プレートおよび遊離腹直筋皮弁による再建術を行った。VFにて舌背の挙上の不足および舌、喉頭の動きの不調和、舌の下方への落ち込みが認められた。「ば」「た」「ら」発音不明瞭。

リハビリテーション：1日3回（朝昼夕）プローブを3回ずつ7秒間口蓋に最大の舌圧で押しつぶす。

臨床経過：舌背の挙上が不十分であったため、確実に風船部を舌で口蓋に押しつぶすことができるようにプローブ風船部の大きさを変更した。

リハビリテーション開始後舌圧の上昇とともにVFにて舌口蓋閉鎖の改善を認め、舌の可動性および「ば」「た」構音機能の改善を認めた。

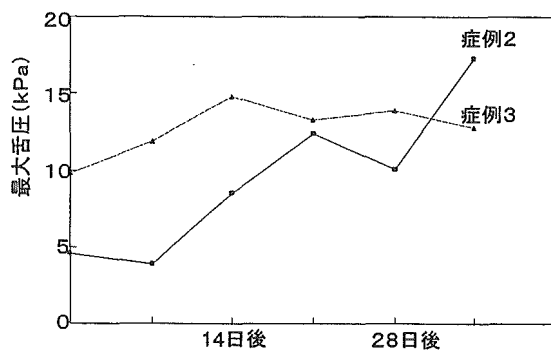
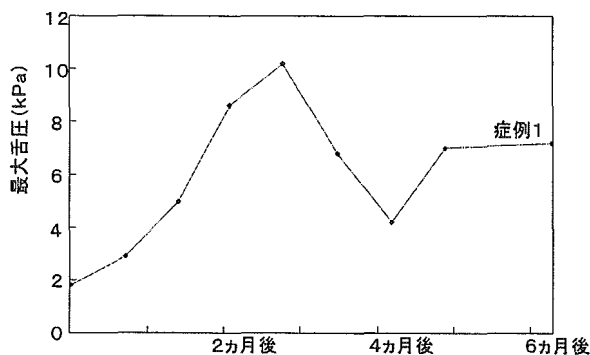


図1 最大舌圧の変化

IV. 考察

本装置を用いて最大舌圧の測定とリハビリテーションを行うことにより、全症例で舌圧の上昇とともに摂食・嚥下機能および構音機能の改善を認めた。このことは舌の筋力の増強が良好な運動調節機能の回復につながる可能性を示唆している。

また、舌機能を数値として患者にフィードバックすることにより、モチベーションの向上がみられ、非常に積極的にリハビリテーションを行うことができた。本プローブは被験者自身の手で保持するためには適切な形状と長さを有しており、構造もシンプルであることから患者個々にあわせてリハビリテーションも可能であると考えられる。すなわち舌尖、奥舌など症例ごとに必要と考えられるさまざまな位置設定への応用が容易である。さらにプローブの風船部分は、口腔の状態に応じて大きさを調節することもでき、多様な症例に応用できると考えられる。

以上より舌の運動機能低下に対する本装置を用いたリハビリテーションの有用性が示唆された。

V. 文献

- 1) 金子芳洋, 千野直一: 摂食・嚥下リハビリテーション, 175-178, 医歯薬出版, 東京, 1998
- 2) 山下夕香里, 石野由美子, 横山美加ほか. 摂食・嚥下訓練による舌・口唇・喉頭挙上運動の改善過程について 主観的評価と客観的評価の比較, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 5(2): 138-143, 2001.
- 3) Hayashi, R., Tsuga, K., Hosokawa, R. et al: A novel handy plobe for tongue pressure measurement, *Int J Prosthodont*, 15: 385-388, 2002.
- 4) 松永和秀, 大部一成, 大石正道. 舌癌患者における術前, 術後の摂食・嚥下機能についての臨床的研究, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 6(2): 53-64, 2002.

広島大学大学院医歯薬学総合研究科
展開医科学専攻 顎口腔頸部医科学講座
先端歯科補綴学研究室 御中

2005年1月18日

舌圧プローブにおける天然ゴムバルーンの肉厚と与圧の影響の検討

株式会社ジェイ・エム・エス
中央研究所 研究管理室
豊田

1. 目的

広島大学と共同で開発を進めている簡易型舌圧測定システムにおける舌圧プローブの評価を行い、最適なプローブ(特にバルーンの性質)の条件を見出す。

今回の実験は、バルーン材質として天然ゴムバルーン(臨床評価品を含む)を対象とし、以下の2項目が検知圧に対して及ぼす影響を調査することを目的とする。

- 1) バルーン肉厚
- 2) バルーン内圧

2. 検体

- ① 肉厚 0.3mm 天然ゴムバルーンプローブ
- ② 肉厚 0.4mm 天然ゴムバルーンプローブ (臨床評価品)
- ③ 肉厚 0.5mm 天然ゴムバルーンプローブ
- ④ 肉厚 0.6mm 天然ゴムバルーンプローブ

3. 使用器材

<テンシロン>

使用目的

負荷荷重、潰し速度のコントロール

テンシロン条件

測定モード … COMP

LOAD CELL … 500N

RANGE … 10(%)、最大負荷荷重50N

SET(LOAD) … 10%(5N)、20%(10N)、30%(15N)、40%(20N)、50%(25N)、60%(30N)

TEST … 100mm/M

<バルーン潰し用治具>

全体潰し用 … 縦50mm×横45mm×厚1.8mmの亚克力板

中心潰し用 … Φ1.8mmのPFS用ガスケットをネジの先端に装着したもの

<ALNIC 社製舌圧測定装置(TPS-350 及びデータ表示・保存用ソフト)>

使用目的

圧力測定データの収集

可変条件

与圧モード … 19.6kPa、9.8kPa、(4.9kPa)、2.5kPa

4. 試験方法

4-1. バルーン押し潰し試験

プローブに与圧をかけ、テンシロンにてバルーンを潰し、その時の圧力変化(最大値)を記録する。

4-2. 試験装置概略図

別紙①参照

5. 結果と考察

【実験①】 バルーン肉厚の影響

バルーン全体を潰す治具を用い、与圧 19.6kPa (広島大が基準としている与圧値) 下でバルーン肉厚の違いによる測定値 (検知圧) 誤差の確認試験を行った。(潰し速度は 100mm/min で統一)

負荷荷重の範囲は 5~30N (5N 刻み) であり、それぞれ荷重をかけた際にバルーン肉厚 0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.6mm のプローブが検知する最大圧力値データを収集した。その結果をグラフ1) に示す。

《考察①》

グラフ1) より、負荷荷重 5~10N の低負荷荷重領域だけで見ると、肉厚の差による測定誤差は認められないが、負荷荷重 15N 以上で肉厚 0.3mm と 0.4mm は 0.5mm や 0.6mm よりも徐々に低い値を示し始め、更に 0.3mm は 0.4mm よりも低い値となっている。つまり、負荷荷重 5~30N の全領域で見ると、肉厚 0.5mm と 0.6mm はほぼ同じ挙動を示すが、0.3mm や 0.4mm は検知圧が低く観測されることが分かった。これは、肉薄になるに従って、逃げ部(こぶ、バルーンの余分な膨らみ)が生じ易くなり、圧力が効率良く検知器の方へ伝わっていないことが原因と考えられる。言い換えれば、肉厚が 0.5mm 以上あれば、このような歪みは生じ難くなっていると考えられ、天然ゴムバルーンの肉厚は 0.5mm 以上であることが、より正確な誤差の少ないプローブの条件であることが言える。

【実験②】 バルーン与圧の影響

ALNIC 社製舌圧測定装置 TPS-350 は、実験①で用いた与圧 19.6kPa 以外で、9.8kPa、4.9kPa、2.5kPa と設定できるよう設計されている。これらの設定値は、リハビリ時に種々変更できるように追加されたものと考えられるが、本項では与圧の測定値への影響を調べるべく、これらの設定値を用いた実験を行った。但し、肉厚 0.3mm 及び 0.4mm のバルーンで与圧値 4.9kPa を設定することが出来なかったため(加圧時間オーバーでエラー多発)、ここでは、9.8kPa、2.5kPa での試験を行った。なお、他の実験条件は実験①と同様である。与圧 9.8kPa の結果をグラフ2) に、与圧 2.5kPa の結果をグラフ3) に示す。

《考察②》

グラフ2) より、それぞれの負荷荷重において、実験①のデータよりも全体的に高い圧力値が検知されることがわかった。つまり、与圧が低くなると、バルーンを押し潰すことが容易になり、負荷荷重が効率良く圧力に変換されていることが示された。更には、各肉厚間でのバラツキも実験①に比べほとんど無いことが分かる。

また、グラフ3) では、更に与圧が低いため、より高い圧力値が検知されている。各肉厚間でのバラツキも少ないことが分かる。しかしながら、全体的にデータの直線性が失われており、これは与圧が低すぎるため、バルーンが完全に潰されてしまい、それ以上空気圧が発生しにくくなる傾向にあるのではないかと推察される。

ここで、各与圧で生じる肉厚間での検知圧誤差をプロットするとグラフ4) が示される。但し、誤差はグラフ1)~2) で得られたそれぞれ直線の傾きの差から算出している。(検知圧そのもののデータ誤差ではないことに注意！)

グラフ中には、近似的に2次曲線を示しているが、これが正しいとするならば、より正確な誤差の少ない与圧は 9.8kPa であることが言える。

6. まとめ

各実験により示された結果をまとめると以下ようになる。

現在までに開発された天然ゴムバルーンからなる舌圧プローブ及び測定装置(TPS-350)を使用する舌圧測定においては、

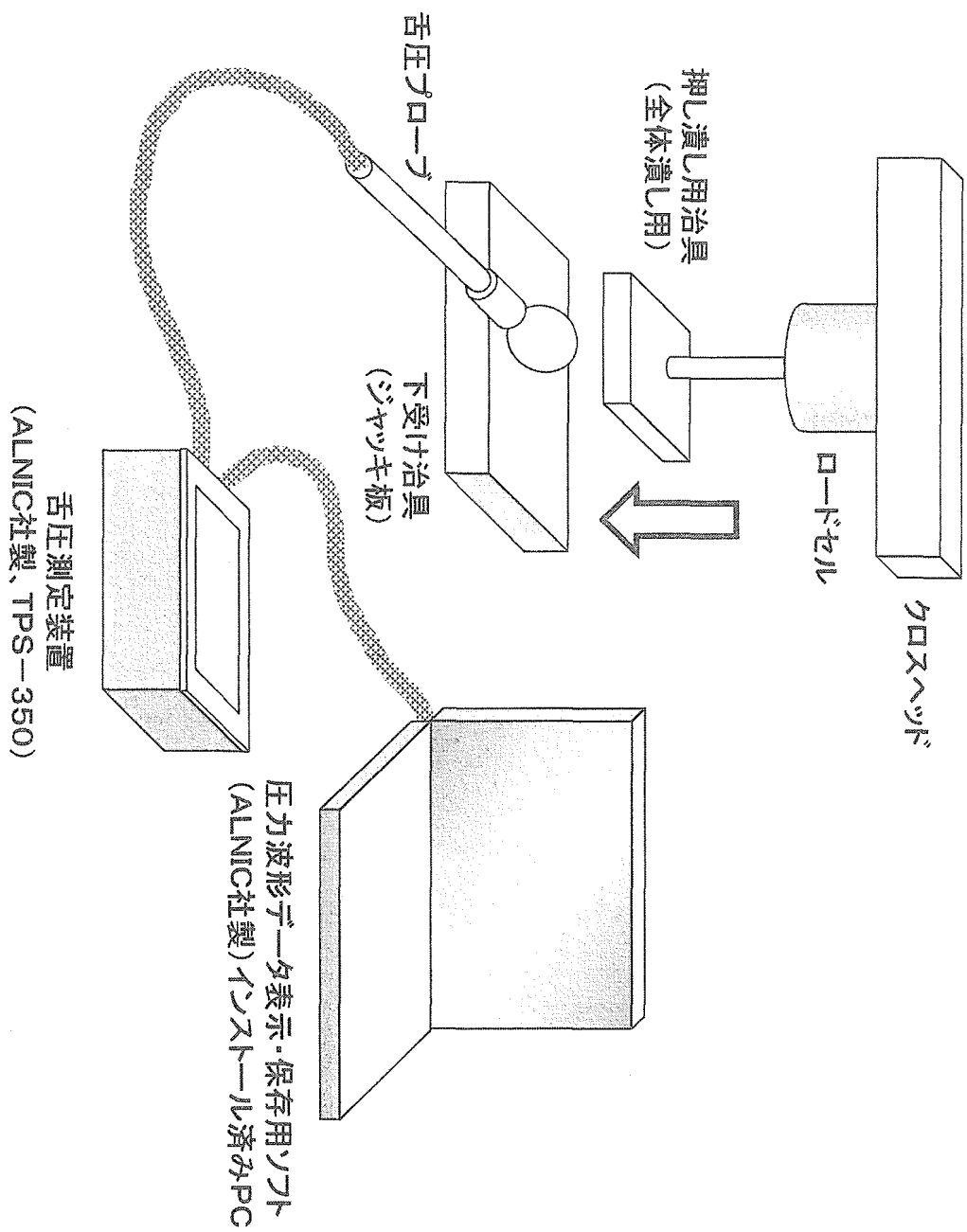
- 1) 与圧 19.6kPa で測定する際は、バルーンの肉厚が 0.5mm 以上あるプローブを用いることで、より正確で誤差の少ない測定データを得ることができる。
- 2) 与圧を 19.6kPa から 9.8kPa にすることによって、バルーン肉厚には関係なく、より正確で誤差の少ない測定データを得ることができる。

今後、舌圧プローブの安全性を考慮し、バルーン材料が天然ゴム以外のものへ展開する可能性があるが、その際今回得られた知見(つまり、肉厚と与圧が測定値に影響を及ぼすこと)を活かし、開発を行っていきたいと考える。

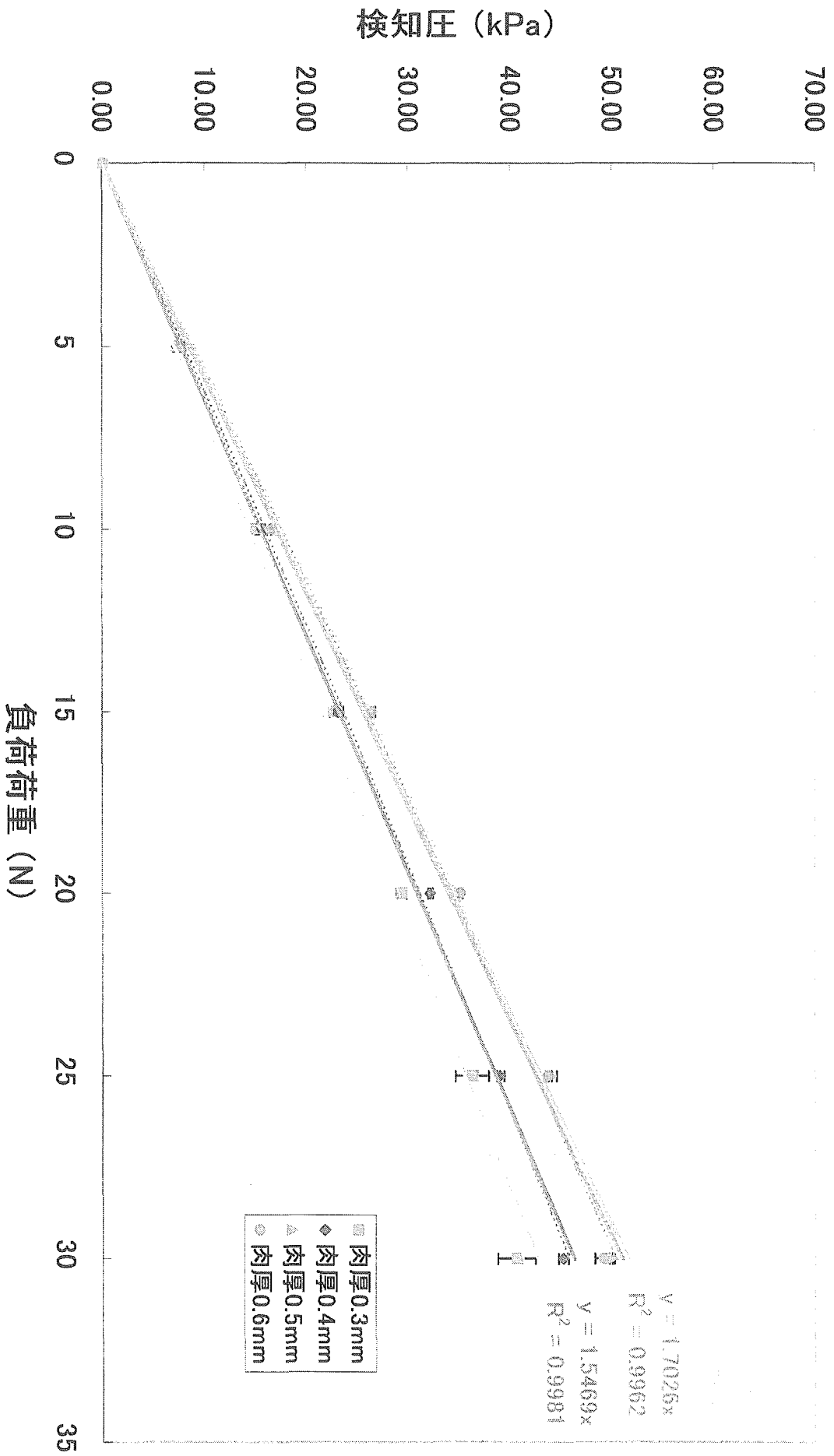
以上

<試験装置概略図>

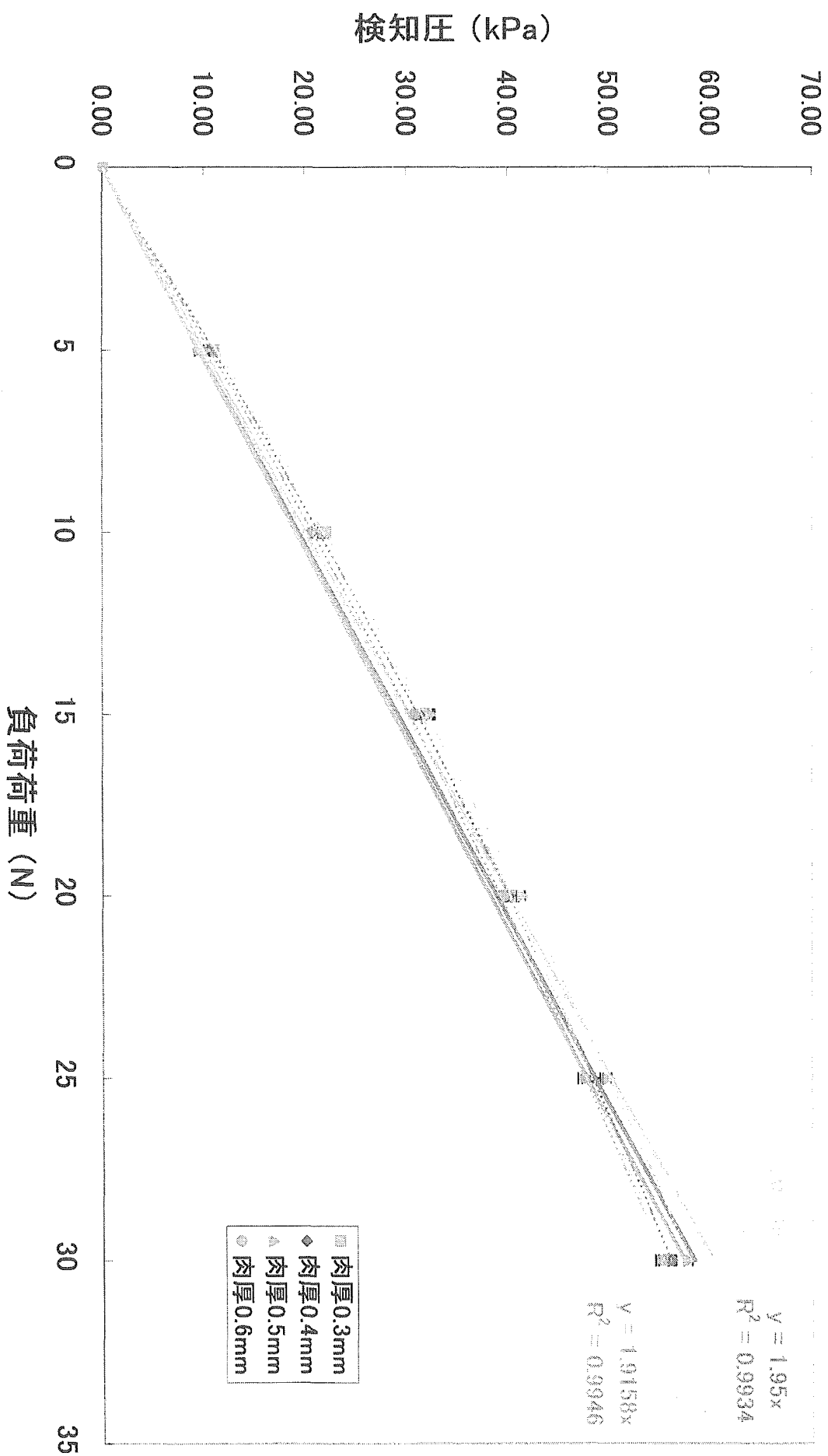
別紙①



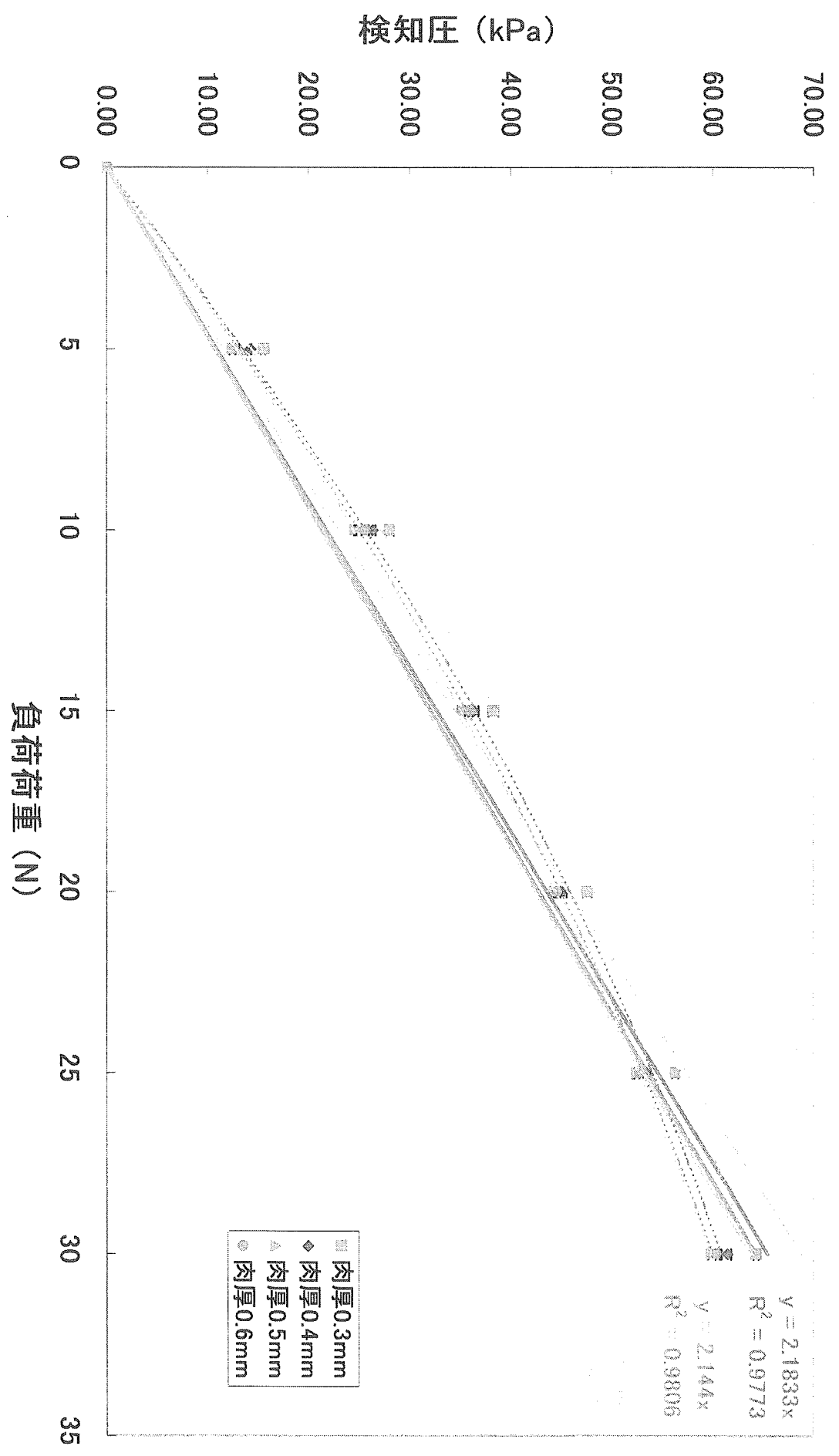
グラフ 1). 与圧19.6kPaでの各肉厚バールの負荷荷重と検知圧の関係 (n=3)



グラフ 2). 与圧9.8kPaでの各肉厚バルーンとの負荷荷重と検知圧の関係 (n=3)



グラフ 3). 与圧2.5kPaでの各肉厚バルーンとの負荷荷重と検知圧の関係 (n=3)



グラフ 4). 与圧と測定誤差の関係

