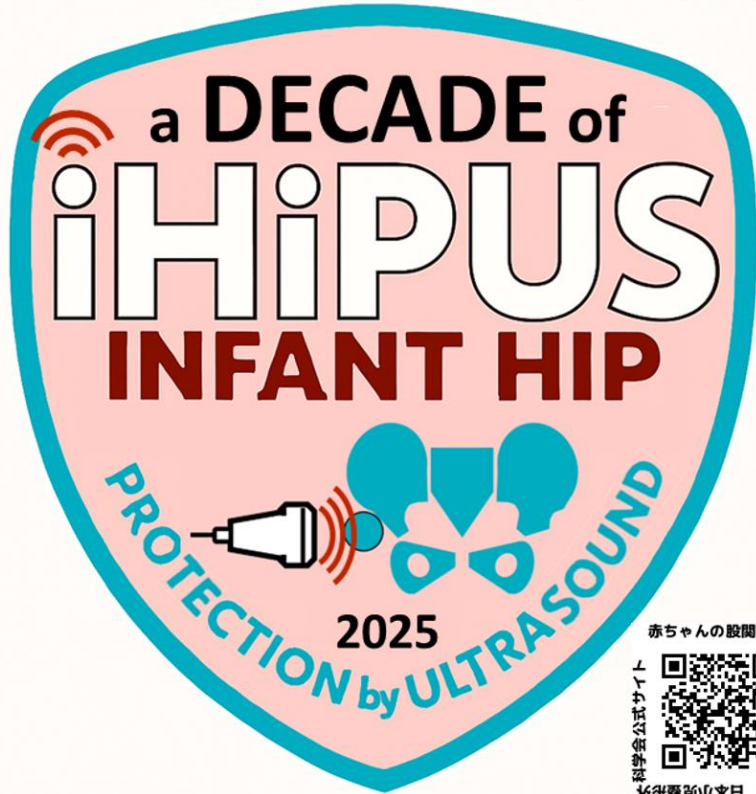


赤ちゃんの股関節をエコーで守る10年運動



見逃さない ～早期の健診、スクリーニング時の工夫 (世界の現状やデバイス開発も含めて)～

星野弘太郎

慈誠会 山根病院 整形外科

JPOA健診委員会副委員長

利益相反：なし
今回の発表に関連し、
開示すべき利益相反はありません

第146回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会

シンポジウム13「DDH検診」

4月4日（土）10:10-11:40第7会場 アスティとくしま 2F 第6会議室

座長： 渡邊 宣之 名古屋学院大学リハビリテーション学部
青木 清旭川荘療育・医療センター 整形外科

1. 見逃さない 早期の健診、スクリーニング時の工夫（世界の現状やデバイス開発も含めて）

演者： 星野 弘太郎 慈誠会山根病院 整形外科

2. 奈良県の乳児股関節検診

演者： 米田 梓奈良県立医科大学 整形外科

3. 水も漏らさぬびわこ式～保健師と小児科医が拾い上げ、診察と二方向エコーで診断～

演者： 下園 芙紗子 滋賀県立総合病院 小児整形外科

4. 発育性股関節形成不全（脱臼）診断遅延例の背景と臨床像

演者： 榎田 信平 鳥取大学 整形外科

5. 途切らせないーセミナーによる育成、保健師との連携ー

演者： 青木 清旭川荘療育・医療センター 整形外科

第146回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会

シンポジウム13「DDH検診」

見逃さない～早期の健診、スクリーニング時の工夫(世界の現状やデバイス開発も含めて)～

山根病院 整形外科 星野弘太郎

欧州では一貫して新生児からの超音波による早期診断が推進され、早期治療の定義は徐々に早まり、現在生後6週未満となっている。その有効性の根拠はTschaunerらによる股関節成長曲線、De Pellegrinらによる早期治療成績、そしてオーストリア・ドイツの生後6週までに行われる出生児全例股関節を対象とした節超音波健診により手術が半減したことによる。〈BR〉

英国では新生児期から生後6週までに診断するための、身体所見とリスク因子による選択的超音波スクリーニング体制がとられてきたが、臨床所見に依存する健診体制では遅診断を根絶できないと結論づけられ、英国小児整形外科学会から全例超音波スクリーニングをGraf法にて行うことを求めるコンセンサスが出された。〈BR〉

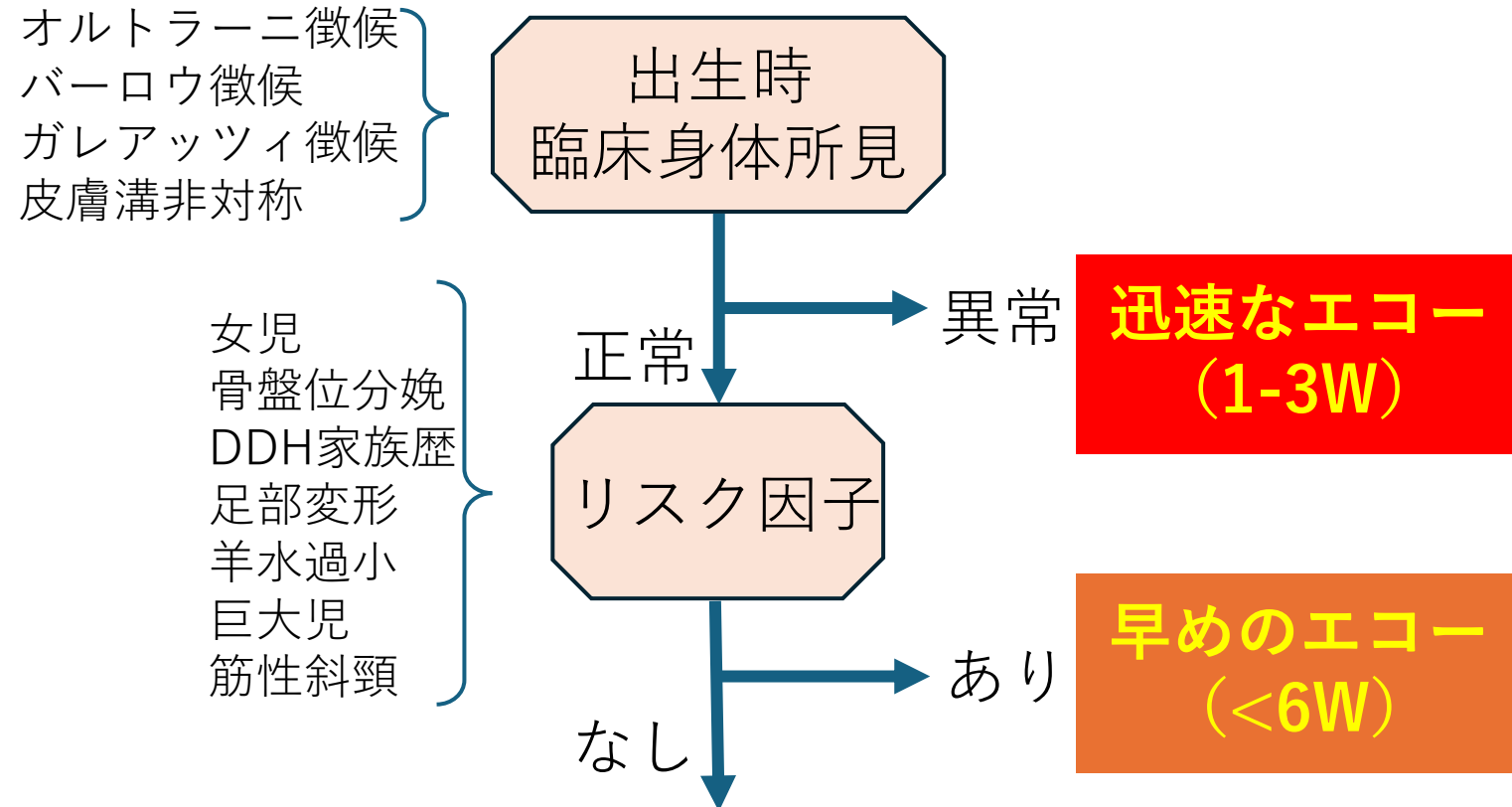
日本は2014年を健診再構築元年として1. リスク因子を加味した二次検診への紹介基準を設定し、2. 2022年二次検診専門医療機関リストの公開が実現し、3. 2023年末こども家庭庁により1か月児健診でも股関節チェックをする体制となり、早期診断・複数回チェックが実現しようとしている。〈BR〉

かつての日本では3-4か月児に対して主に開排制限からの健診が長年行われてきたが、その遅診断発生率は推定0.01%であり、選択的超音波スクリーニングをしてきた英国よりも低率ではあったが、問題は遅診断根絶を目指せる体制かどうかである。そのためには上記1・2・3に加えて、4. 超音波による標準検査がどうしても必要である。〈BR〉 そこで「赤ちゃんの股関節をエコーで守る10年運動(a decade of Infant Hip Protection by Ultrasound)」、略してiHiPUSを提唱している。1. DDH診断はエコーを使う新時代であることを宣言する、2. 5年目標として二次検診での超音波検査実施率を100%にする、3. 最終目標は赤ちゃん全員に超音波検査を実施する、というものである。実現のためにはマンパワーが必要であり、ぜひともみなさまにも、Graf法による診断スキルを習得していただきたい。〈BR〉

Graf法の偽陰性は新生児で0.2%と海外から報告されているが、乳児では日本で全例股関節超音波検診を実施している下諏訪町(1992年開始)、新潟市(2002年開始)、江津市(2010年開始)の合計62871例の報告が現在まで脱臼遅診断例を発生していないことから、きわめてゼロに近い精度を持っていることが実証されている。〈BR〉

Graf法の技術の安定には最低200スキャンが必要とされているが、最も多いエラー原因はプローブの傾斜である。これを解消するためにプローブ長軸を床面に垂直に保持するガイドがGraf自身により2001年開発された。現在Graf法と呼ぶには、このプローブガイドの使用が必須とされている。今年1月より国内でも販売が可能となった。このガイドを使用することで、スキャンの精度およびスピードの向上が期待できる。

全例エコー検診と選択的エコー検診の違い



身体所見・リスク因子のない脱臼は見逃される

選択的エコー	全例エコー
所見・リスクなければエコーしない	とにかく全例にエコー (6-8W)

全例エコー検診と選択的エコー検診とは 遅診断発生率に有意差がないの？

Clegg, 1989
Stover, 1992
Rosendahl, 1994
Holen, 2002
Wirth, 2004



fixed-effects modelによるメタ分析で有意差が証明された。
全例エコー検診($n = 29070$)と選択的エコー検診 ($n = 30442$)の間で、
DDHの遅診断に有意差あり。(OR 0.44、95% CI 0.23-0.83)

全例は選択的よりも遅診断発生が少ない！

世界の検診法と対象年齢

超音波診断ありき

遅めの健診
(AVNリスク)

早めの検診
(過剰治療?)

偽陰性なし (コストの問題?)

全例エコー検診

オーストリア 0+6w
ドイツ 4w・チェコ・
ポーランド 4-6w

オランダ

UK

ノル
ウェー

選択的エコー検診

3m

2-6w

0w

JAPAN

3-4m

偽陰性あり
(遅診断リスク)

超音波が標準検査
となっていない

欧州各国の股関節検診体制

USS: Ultrasound screening

■ Selective USS

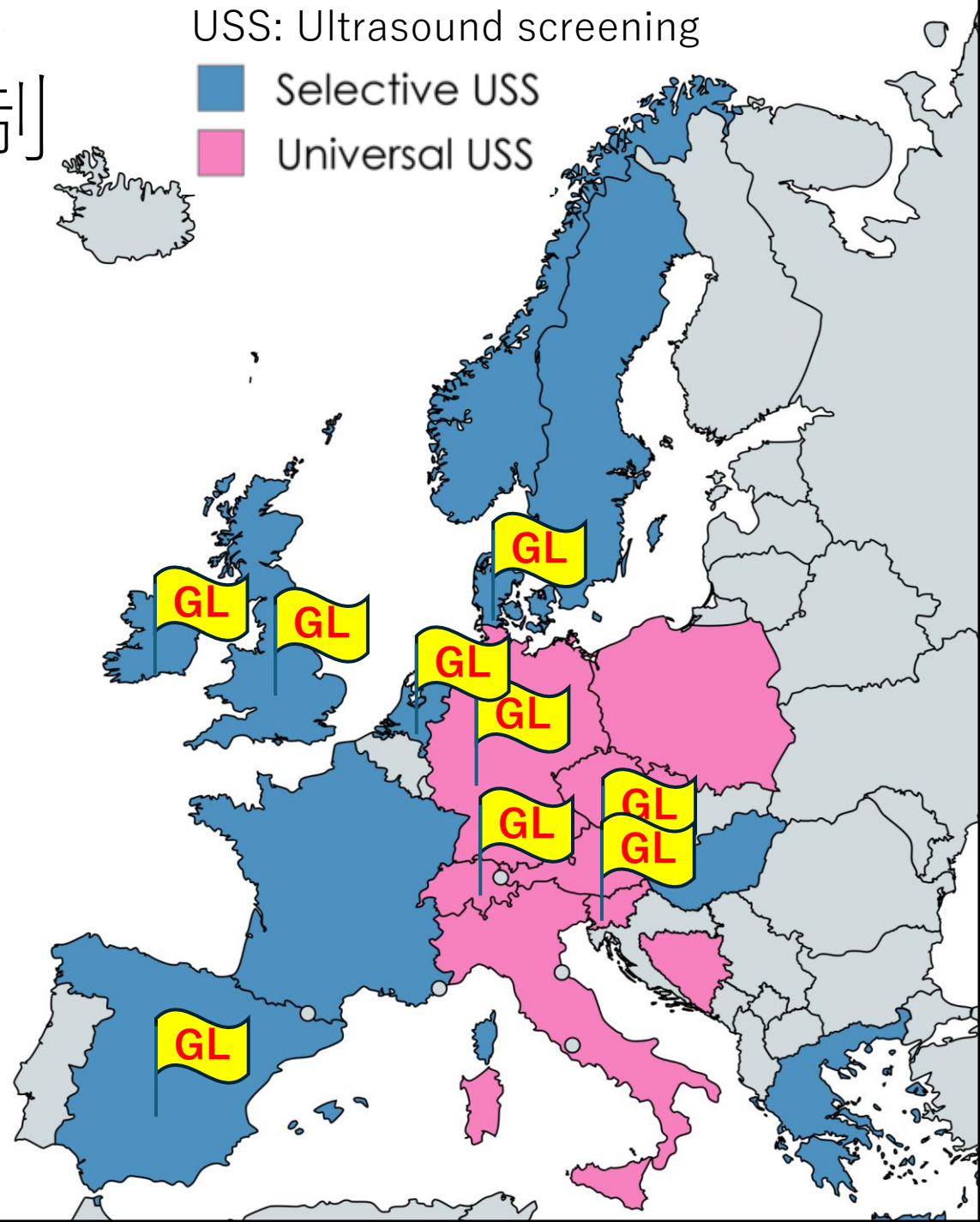
■ Universal USS

選択的超音波スクリーニング

国のガイドライン (GL) : UK、アイルランド、デンマーク、オランダ、スペイン、フランス、ノルウェー、スウェーデンの一部で実施

全例超音波スクリーニング

国のガイドライン (GL) : オーストリア、ドイツ、スロベニア、スイス、イタリア、チェコ、ポーランドの一部で実施



■ CHILDREN'S ORTHOPAEDICS

The impact of the introduction of selective screening in the UK on the epidemiology, presentation, and treatment outcomes of developmental dysplasia of the hip



A. T. Poacher,

Aims

Poacher et al. Bone Jt Open. 2023 23;4(8):635-642.

長年選択的エコー検診を牽引してきた英国における過去 25 年間の13論文レビューとメタ解析。

選択的エコー検診を導入して

遅診断率 (>12週) は0.7→1.2/1000出生に増加している。

ORIGINAL ARTICLE

OPEN

Even Experts Can Be Fooled: Reliability of Clinical Examination for Diagnosing Hip Dislocations in Newborns

Philip Harper, BMBS,*† Brijil M. Joseph, BMedSc,*† Nicholas M.P. Clarke, FRCS,*† Jose Herrera-Soto, MD,‡ Wudbhav N. Sankar, MD,§ Emily K. Schaeffer, PhD,|| Kishore Mulpuri, FRCSC,|| Alexander Aarvold, FRCS,*† for International Hip Dysplasia Institute (IHDI)

Harper, Clarke, et al. JPO. 2020 40:408-412.

経験豊富なシニアドクターでも脱臼股の13.8%は誤診される。生後3か月未満では開排制限のない脱臼が20%存在した。

臨床所見に依存する健診システムでは

脱臼遅診断は根絶できない。

DDHに対し選択的超音波検診を行ってきた 英国小児整形外科学会のDDHコンセンサス

BSCOS

British Society for Children's
Orthopaedic Surgery

Public / Consensus Projects / Consensus Project

Consensus Project

DDH Consensus Steering Group

Current Position



Regarding The Management of Developmental Dysplasia of the Hip
(DDH) in the First Three Months of Life

Delphi Method Approved Statements January 22

<https://www.bscos.org.uk/public/consensus-projects/consensus-project/ddh-consensus-steering-group>

- BSCOSは**現在のスクリーニング法の精度は低く、別な方法を模索する必要があることを認識しています。**
- BSCOSは、**全例超音波スクリーニングを提唱しています。**
- **標準化されたレポートの Graf 基準を採用する必要があります。**

RCT実施中



日本で行われている乳児股関節全例超音波検診

すべてGraf法	新潟市 2002-12年 23年	下諏訪町 1992-2017年 33年	江津市 2010-19年 15年
対象	58995児/11年	4275児/26年	1616児/10年
年間受診数	5363児	164児	159児
二次検診 紹介率	3.6%	7.5%	10.1%
RB装着率	0.37%	0.70%	0.37%
患者負担費用	2800円	無料	無料
受診率	90%	94%	99.4 %

いずれも現在まで遅診断例の発生ゼロ！

Graf法は乳児の股関節脱臼に関して偽陰性のない最も信頼できる検査

英国と過去の日本の比較

 Price KR JBJS-Br(2013年)	 Broadhurst C Bone Joint J(2019年)	 Hattori T JOS(2014年)
---	---	---

健診システム	生後72hrと8週までの 選択的超音波検査		生後3-4カ月 開排制限主体
対象(出生児数)	15年間112,084児	26年間3,635,163児	(2年間2,087,907児)
超音波検査	Graf法	Harcke法	二次検診で28%の使用
遅診断	10か月以降14児 遅診断率0.01%	1歳以降754児 遅診断率0.13%	1歳以降 199児 遅診断率0.01%



日本の股関節検診強化の道

2014年

リスク因子を加味した二次検診への紹介基準



2022年

DDH二次検診受け入れ施設リスト公開

赤ちゃん健診後の股関節検診（画像検査）かかりつけ施設（股関節二次検診）

01:北海道	02:青森県	03:岩手県	04:宮城県	05:秋田県	06:山形県	07:福島県	08:茨城県	09:栃木県	10:群馬県	11:埼玉県	12:千葉県	13:東京都	14:神奈川県	15:新潟県	16:富山県	17:石川県	18:福井県	19:山梨県	20:長野県	21:岐阜県	22:静岡県	23:愛知県	24:三重県	25:滋賀県	26:京都府	27:大阪府	28:兵庫県	29:奈良県	30:和歌山県	31:奈良県	32:和歌山県	33:鳥取県	34:徳島県	35:香川県	36:高松県	37:愛媛県	38:高知県	39:福岡県	40:佐賀県	41:長門県	42:熊本県	43:大分県	44:宮崎県	45:鹿児島県	46:鹿児島県	47:沖縄県
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	--------

2024年

股関節チェックの複数回化
(1か月児健診と3-4か月児健診)

診察所見	体重		頭圍		栄養法	
	cm	g (増加量 g/日)	cm	cm	母乳・混合・人工乳	
1 身体的発育異常					9 腹部・腰部	ア 臍:肉串・ヘルニア イ 腹部腫瘍 ウ ソけいヘルニア
2 外容異常					10 四肢	エ 上肢部の異常 ア 四肢の運動制限 イ 内反足 ウ エロ-反射
3 姿勢の異常					11 神経学的異常	イ 筋ト-ス ア 股関節開排制限 イ 大腿/そけい皮膚溝の非対称 ウ 家族歴 エ 女兒 オ 骨盤位分娩
4 皮膚	ア 黄疸 イ 血管腫 ウ 色素異常 エ その他				12 先天性股関節形成不全リスク因子 (ア、またはイからオの2項目以上)	
5 顔部	ア 顔面拡大 イ 顔面狭小 ウ 小頭症 エ 結合異常 ア 特異的顔貌				13 その他の異常	
6 眼	イ 目:白色瞳孔・角膜混濁・網膜の異常等 ウ 口:口唇裂・口蓋裂 エ 耳:小耳症・副耳・耳瘻孔等 イ その他				14 新生児聴覚検査	正常・精査中(右・左)・未
7 頸部	ア 斜頸 イ その他の頸部腫瘍				15 先天性代謝異常等検査の結果説明	済・未
8 胸部	ア 胸部の異常 イ 呼吸の異常 ウ 心雑音 エ 不整脈				16 俊位カード	済
判定					17 ヒタマンの投与	できている・できていない
1 異常なし						
2 既医療						
3 要経過観察						
4 要紹介(要精密・要治療)						
紹介先						
診察医名						

現在の欧州での早期診断→早期治療のデッドラインは

生後9→6週までに

短縮されました。

なぜ急ぐのか？

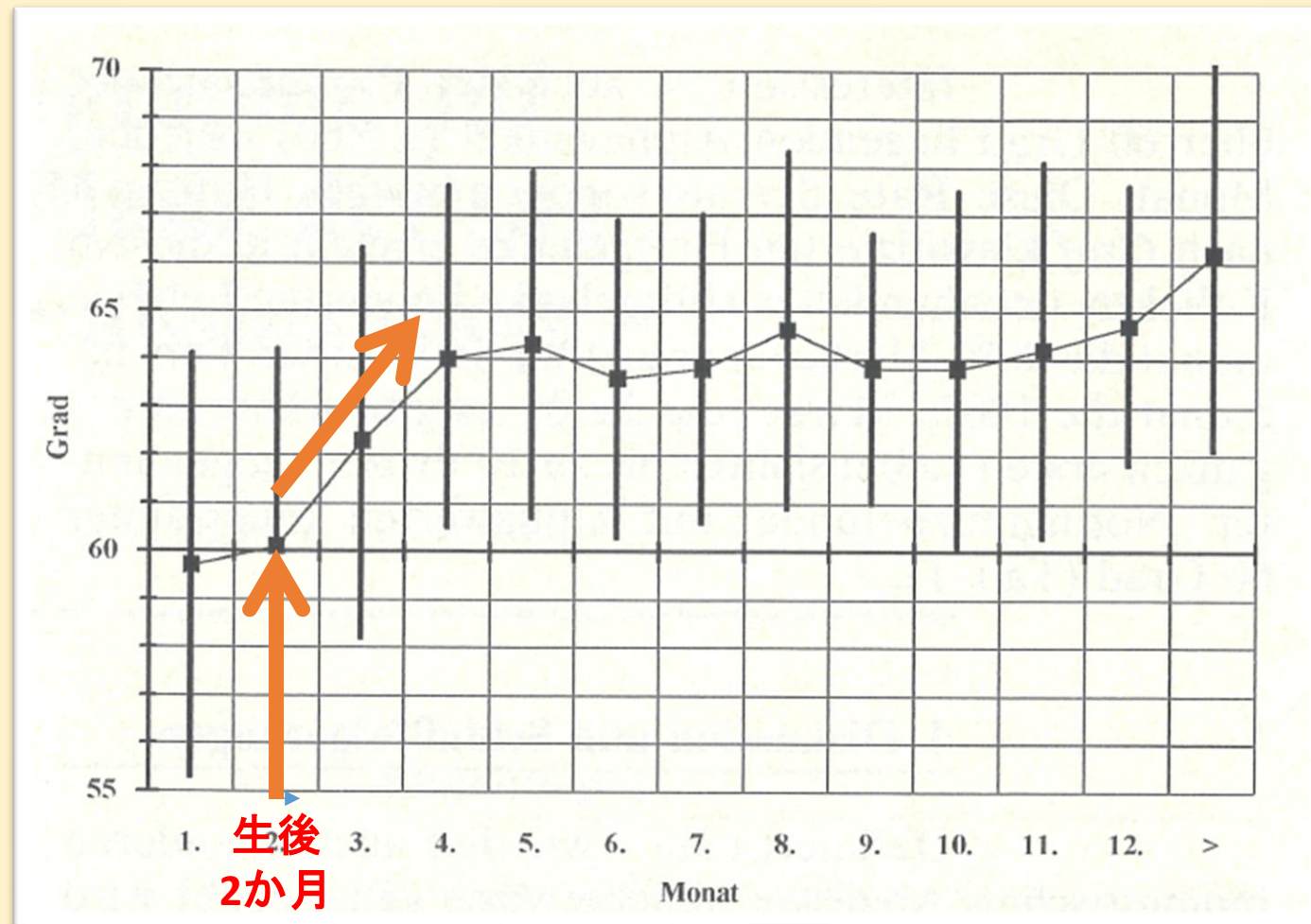
生後6週までに治療開始すべき根拠1

Tschauner & Graf (1994)

Graf法 α 角の成熟曲線において生後2か月から急激な成長が生じる。

→それ以前の治療が重要！

Tschauner C, Klapsch W, Baumgartner A et al. Maturation curve of the ultrasonographic alpha angle according to Graf's untreated hip joint in the first year of life [article in German]. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1994; 132: 502-4: doi:10.1055/s-2008-1039477



生後6週までに治療開始すべき根拠2

DDH (Graf分類タイプIII) に対する
屈曲100-110° 外転50° での
装具治療3-4か月後の臼蓋発育

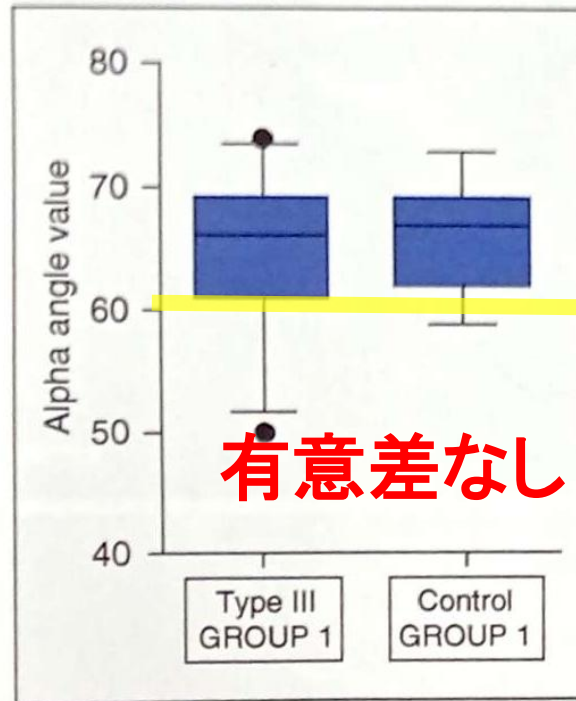
De Pellegrin M. Is the acetabular maturation in severe DDH influenced by treatment at an early age? OUP. 2016;7/8:408-412.

治療開始年齢

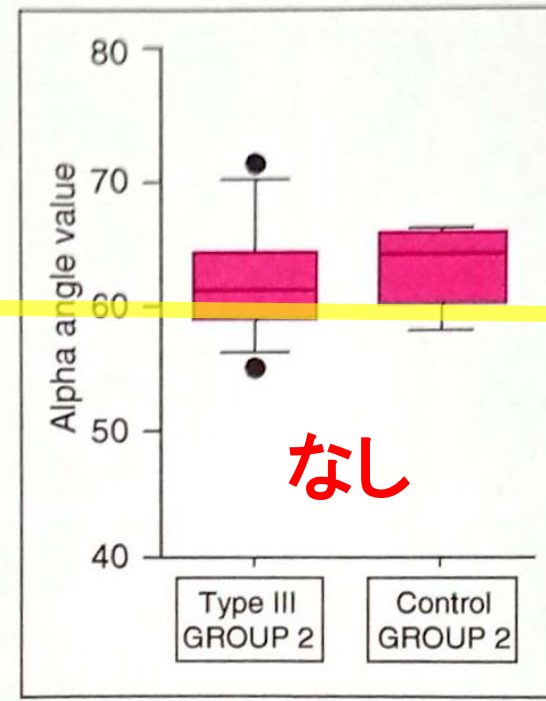
11日未満

11日～6週未満

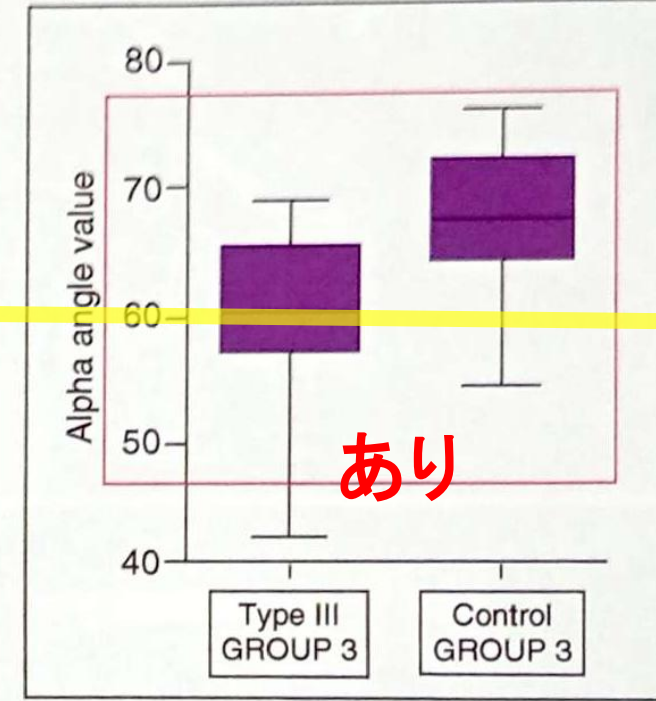
6週以降



p=0.76



p=0.35



p=0.0046

生後6週までに治療開始すべき根拠3

全例超音波スクリーニングを
実際に生後6週までに実施した結果から

von Kries (Lancet, 2003) ドイツ

手術治療54%減

Thallinger (J Child Orthop, 2014) オーストリア

入院62%減、観血整復術48%減、骨盤手術46%減

1か月児健診からの股関節二次検診での問題点

- 赤ちゃんが小さい
 - X線検査が不正確になりやすい
 - 超音波は再検査しても侵襲なし
- 赤ちゃんがあまり動かない → 超音波検査がやりやすい
- 1か月児では開排制限という関節拘縮が発生していないことも多い
 - 開排制限からでは不確実

超音波検査がどうしても不可欠

日本小児整形外科学会は1か月児の股関節二次検診において

超音波検査を推奨する

日本での超音波検査実施状況は？

2011～2012年度

2020～2021年度

28% → **47%**

Hattori (2017年)

J Orthop Sci. 2017 Jan;22(1):121-126.

江口 (2023年)

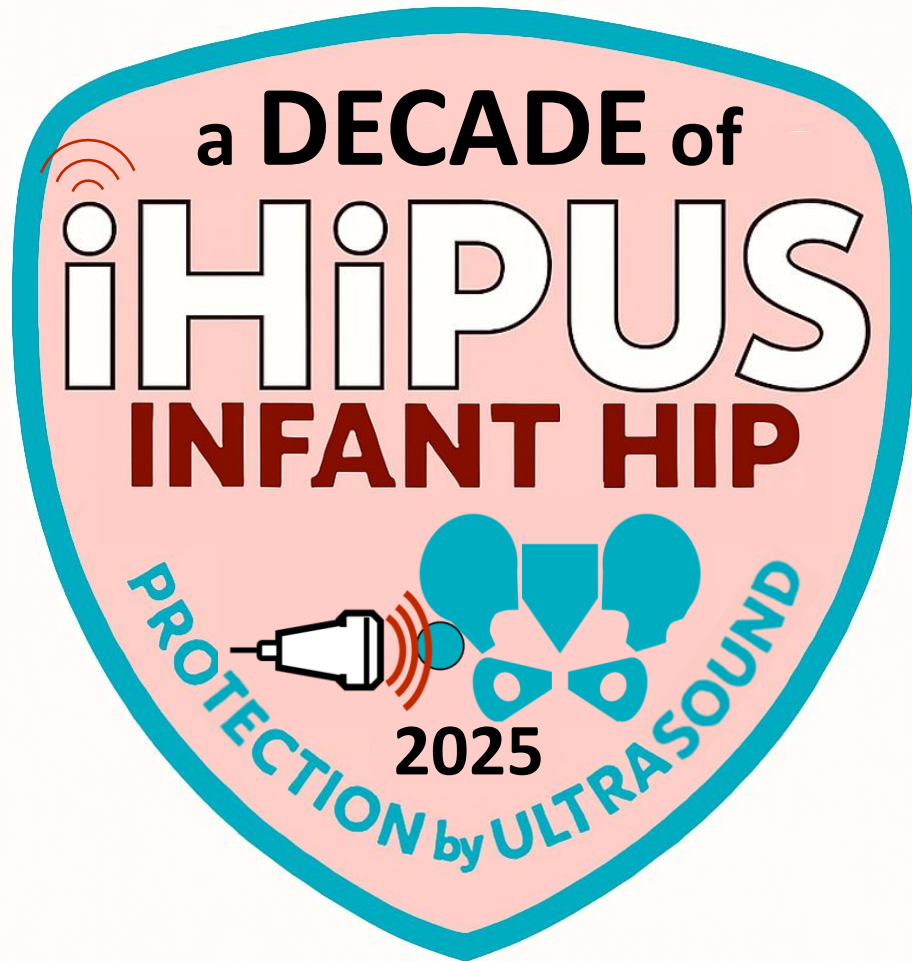
https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/202327001A-buntan13_4.pdf

この10年間で超音波使用率は増加している。しかしながら・・・

二次検診で
超音波検査される対象児 = 二次検診受診率**15%** × 超音波検査使用率**47%** = **7%**

赤ちゃんの股関節をエコーで守る10年

A Decade of Infant Hip Protection by Ultrasound (iHiPUS)



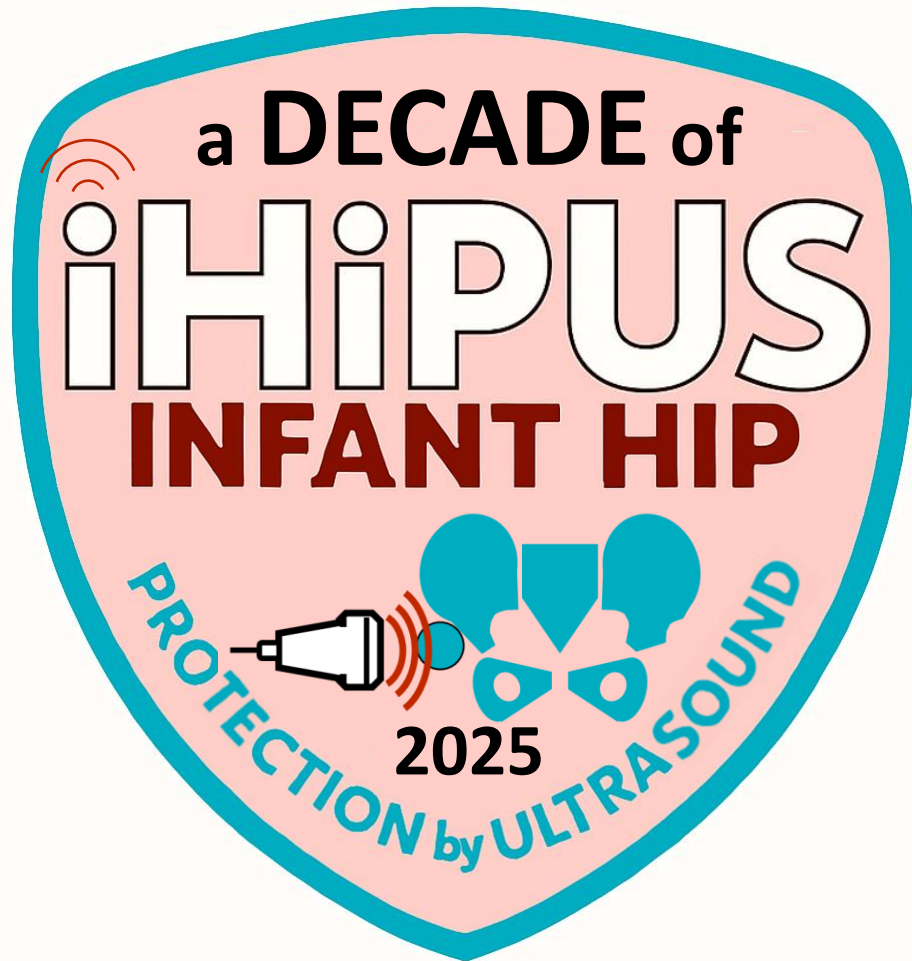
発信なくば
実現なし

めざすもの

- ①DDH診断はエコーを使う新時代である
宣言する
- ②5年目標
二次検診でのエコー実施率100%の実現
- ③最終目標
すべての赤ちゃんに股関節エコーを実施する

赤ちゃんの股関節をエコーで守る10年

A Decade of Infant Hip Protection by Ultrasound (iHiPUS)



めざすもの

- ① DDH診断はエコーを使う**新時代**である宣言する
- ② 5年目標
二次検診でのエコー実施率100%の実現
- ③ 最終目標
すべての赤ちゃんに股関節エコーを実施する

発信なくば
実現なし

日本の股関節検診強化の道

= 遅診断ゼロへの道

2014年

リスク因子を加味した二次検診への紹介基準

2022年

DDH二次検診受け入れ施設リスト公開

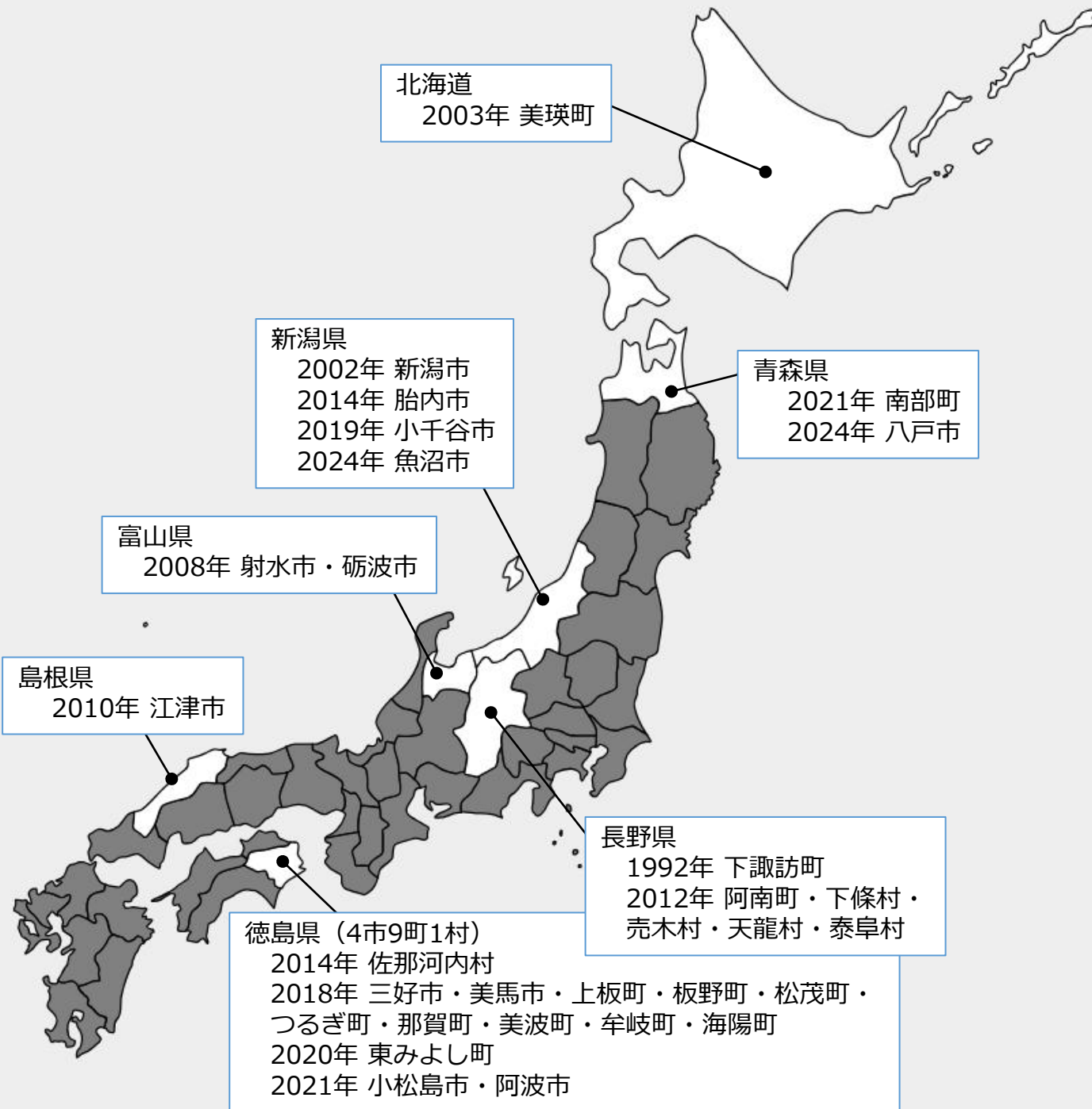
2025年

股関節チェックの複数回化
(1か月児健診と3-4か月児健診)

20??年

まず二次検診で超音波を標準検査とする

乳児一次健診で 全例超音波検査 を実施している 30自治体



2010年 6自治体
↓
2025年 30自治体

A bright future!

Graf法を勉強してみたものの・・・

うまく描出

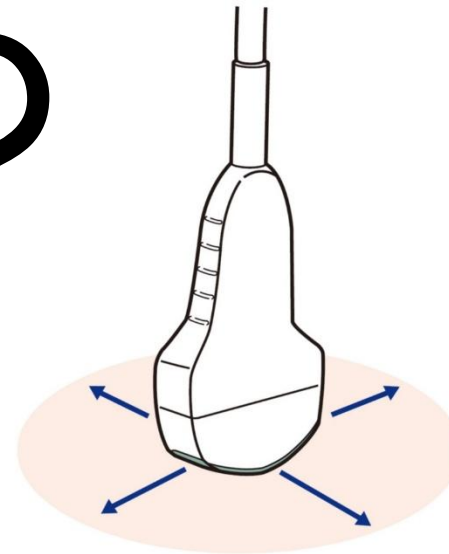
できない！



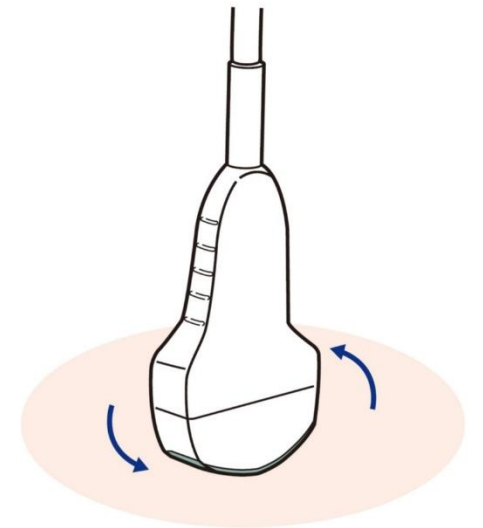
超音波プローブの 4つの動き

Graf法で必要なものは
SlidingとRotatingの2つのみ。
TiltingとRockingは有害な動き。

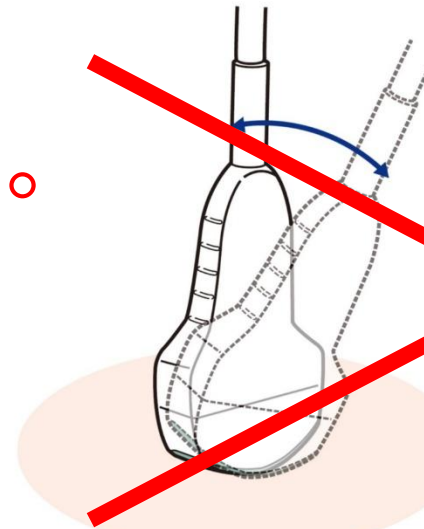
Tilting ERROR



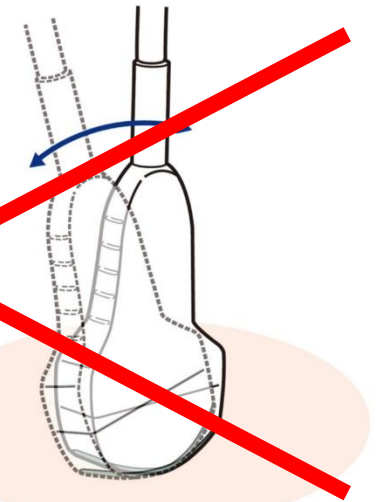
スライド Sliding



回転 Rotating



傾け Tilting



ロッキング Rocking

有害

Graf法による誤診訴訟

基準の不遵守とそれに伴う誤診は、すでに損害賠償請求という最初の法的結果をもたらした。

Graf R. Hüftsonographie. Ein Update [Ultrasound examination of the hip. An update]. Orthopade. 2002 Feb;31(2):181-9. German.

Probe Guide開発

Müller W, Lercher K, DeVaney TT, Giner F, Graf R. Untersuchungsfehler durch Schallkopfkipfung bei der Hüftsonographie nach Graf [Technical errors in the application of Graf's hip sonography method]. Ultraschall Med. 2001 Feb;22(1):48-54. German.



最も初期のプロトタイプ（2001年）

2014年Graf先生来日時 に初見

日本にないから
作らなきゃ



2014年から1年かけて自作
(DIY)

2014年Graf先生来日時
に初見

日本にないから
作らなきゃ



プローブガイドの開発・販売

2026年1月発売 価格99000円税込

赤ちゃんの股関節エコーGraf法のための

プローブ・ガイド

Graf法に有害なTiltingとRockingを解消！



より正確な
検査が
迅速に！

軽量
1.4kg
収納時
B4サイズ

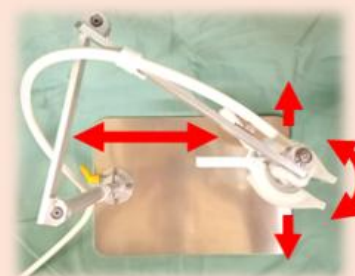
どんな
プローブにも
対応！

Tilting
Errorによる
誤診を防ぐ！

設計デザイン・監修
星野弘太郎
慈誠会 山根病院 小児整形外科

赤ちゃんの股関節エコーGraf法のための プローブ・ガイド

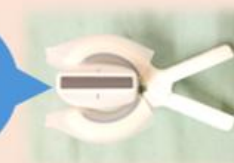
Graf法に必要なSlidingとRotatingのみを許容！



このガイド使用しても標準画線が出ないときには、赤ちゃんの体位のみが問題となり、操作に迷いがなくなります。



プローブ・クランプは
2 wayの把持が可能で
あらゆる機種に対応！



Probe Guide
is
Mandatory！



収納時
B4サイズ

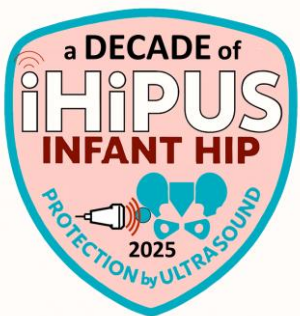
現在正式なGraf法ではプローブ・ガイドは必須とされ、
フリーハンドによるものとは区別されています。

販売：中村ブレイス株式会社

製作：株式会社日進ProSQL

顕微鏡で見ない腫瘍診断はないように

**超音波で見ない
DDH診断はない！**



**みなさんとの共通ポリシーに
セミナー参加お待ちしております**

**プローブガイドで
さらに見逃さない！**



赤ちゃんの股関節脱臼を見逃さないためには

①Graf法

②全例エコー検診

③複数回検診

④プローブガイド