

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2023

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Pollicisation de l'index dans le cadre de malformations congénitales du
pouce, étude rétrospective chez 24 patients au recul moyen de 9.1 années
(2.4-16.7)**

Présentée et soutenue publiquement le 9 octobre 2023 à 18h00
au Pôle Formation
par **Gauthier DESROUSSEAUX**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

Assesseurs :

Madame le Docteur Aurélie Mézel

Monsieur le Docteur Pierre-Jean Fauquette

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Marc Saab



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2023

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Pollicisation de l'index dans le cadre de malformations congénitales du
pouce, étude rétrospective chez 24 patients au recul moyen de 9.1 années
(2.4-16.7)**

Présentée et soutenue publiquement le 9 octobre 2023 à 18h00
au Pôle Formation
par **Gauthier DESROUSSEUX**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

Assesseurs :

Madame le Docteur Aurélie Mézel

Monsieur le Docteur Pierre-Jean Fauquette

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Marc Saab

Table des matières

1. Introduction	3
1.1 Introduction générale	3
1.2 HISTORIQUE	4
1.2.1 En traumatologie	4
1.2.2 Concernant les pathologies congénitales	6
1.3 Indications dans les pathologies congénitales	7
1.3.1 Hypoplasies et aplasies du pouce	7
1.3.2 Main bote radiale	14
1.3.3 Autres malformations	16
1.3.4 Syndromes polymalformatifs associés	16
1.4 Technique chirurgicale	18
1.4.1 Principes	18
1.4.2 Difficultés liées à la technique	19
1.5 Evaluation des résultats	25
2. Matériel et méthodes	27
2.1 Recrutement des patients	27
2.2 Technique opératoire	29
2.3 Evaluation	31
2.4 Analyse statistique	32
3. Résultats	34
3.1 Population de l'étude	34
3.2 Questionnaire :	38
3.2.1 Analyse selon l'âge	38
3.2.2 Analyse selon les comorbidités	38
3.2.3 Analyse selon l'âge au moment de l'intervention	38
3.3 Score de Percival :	39
3.3.1 Analyse selon l'âge	41
3.3.2 Analyse selon les comorbidités	41
3.3.3 Analyse selon l'âge à l'intervention	42
3.4 Mesures de force	42
3.4.1 Mesures de force au Grip Strength	42
3.4.2 Mesures de force au Lateral Pinch	45
3.5 Concordance entre le questionnaire et le score de Percival	48
4. Discussion	49
4.1 Analyse des résultats	49
4.1.1 Analyse selon l'âge	49
4.1.2 Analyse selon les comorbidités	49
4.1.3 Analyse selon l'âge au moment de l'intervention	50
4.1.4 Corrélation entre le questionnaire et le score de Percival.	50
4.2 Comparaison aux autres études	52
4.3 Limites de l'étude	53
5. Conclusion	55
6. Références	56
7. Annexes	58

1. Introduction

1.1 Introduction générale

La pince pollici-digitale est une des fonctions les plus importantes de la main chez l'Homme. Elle est nécessaire à la manipulation de nombreux outils.

Dans ce contexte, de nombreuses interventions ont été proposées afin d'améliorer le caractère fonctionnel des mains des patients atteints d'hypoplasie ou d'aplasie du pouce. La solution chirurgicale utilisée à l'heure actuelle est la pollicisation de l'index. Il s'agit d'une intervention chirurgicale initialement décrite et utilisée en traumatologie dans le cadre des reconstructions après amputation du pouce.

Au-delà de la description de la technique opératoire, plusieurs auteurs ont cherché à évaluer les résultats de l'intervention. A ce jour, le seul score validé évaluant spécifiquement la pollicisation est le score de Percival, qui est un score clinique, mesurant des données telles que la force, la mobilité, la capacité de préhension de certains objets. Les études utilisant ce score pour évaluer leurs résultats de pollicisation montrent généralement de bons résultats, mais pourraient surévaluer les capacités d'utilisation de la main des patients, en raison des critères pris en compte dans ce score, parfois non représentatifs de la manière dont les patients utilisent leur pouce dans leurs activités au quotidien.

Dans ce contexte, nous proposons d'associer l'utilisation de ce score validé à un questionnaire portant spécifiquement sur l'utilisation quotidienne de la main et du pouce par le patient, afin de mener une analyse plus précise, et de rechercher une certaine concordance entre le score de Percival et le score au questionnaire d'utilisation quotidienne. Nous recherchons si les résultats diffèrent selon que les patients présentent des comorbidités (main bote radiale ou syndrome polymalformatif).

1.2 HISTORIQUE

1.2.1 En traumatologie

La première transposition de doigt en position de pouce revient à Guermonprez (1), qui en 1885, dans le cadre de la traumatologie sur une amputation de pouce, réalisa la transposition d'un majeur. En raison de son opposition aux autres doigts, il soulignait déjà à l'époque l'importance de sa conservation, et ce même pour un pouce peu fonctionnel : « s'il est raccourci et incapable de flexion, il restera néanmoins un élément opposable très utile au reste de la main ». Dans son ouvrage, il décrit la transposition de l'index en position de pouce sur cadavre. Il réalisa ensuite la transposition du majeur chez un patient vivant ayant eu une amputation du pouce et de l'index, avec un majeur utilisé comme doigt-banque après avoir nécessité une résection métacarpo-phalangienne, comme décrit sur la Figure 1.

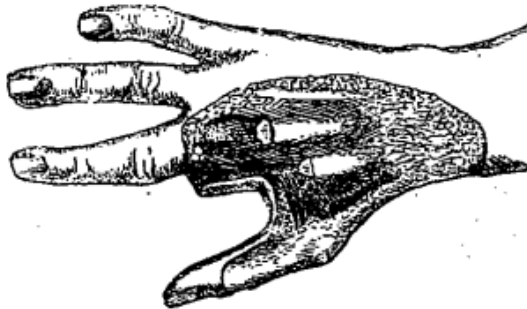


Fig. 26. — La « donnée » chirurgicale : Le pouce, dont il ne reste que la partie palmaire, est à désosser ou à amputer. — De l'index il ne reste qu'un tiers de métacarpien. — Le médius, (dont le tendon extenseur, complètement « ratissé », ne laisse pas le moindre débris dans la plaie), a subi la résection métacarpo-phalangienne.

Figure 1: Pollicisation du majeur par Guermonprez

Dans les tentatives plus anciennes de reconstruction de la pince pollici-digitale, on peut citer Huguier (2), qui, en 1854, réalisa une intervention d'ouverture de 1^{ère} commissure au niveau intermétacarpien chez un patient ayant présenté une amputation du pouce au niveau métacarpo-phalangien suite à une morsure de cheval.

Par la suite, la technique s'est progressivement améliorée, avec par exemple Hilgenfeldt (3), qui, en 1943, transposa un majeur dans un contexte traumatique. Dans ses travaux, il montra que tous les doigts longs sont transférables, mais le majeur avait sa préférence, notamment car la longueur des phalanges correspondent plus à celles du pouce. Sa technique est schématisée sur la Figure 2.

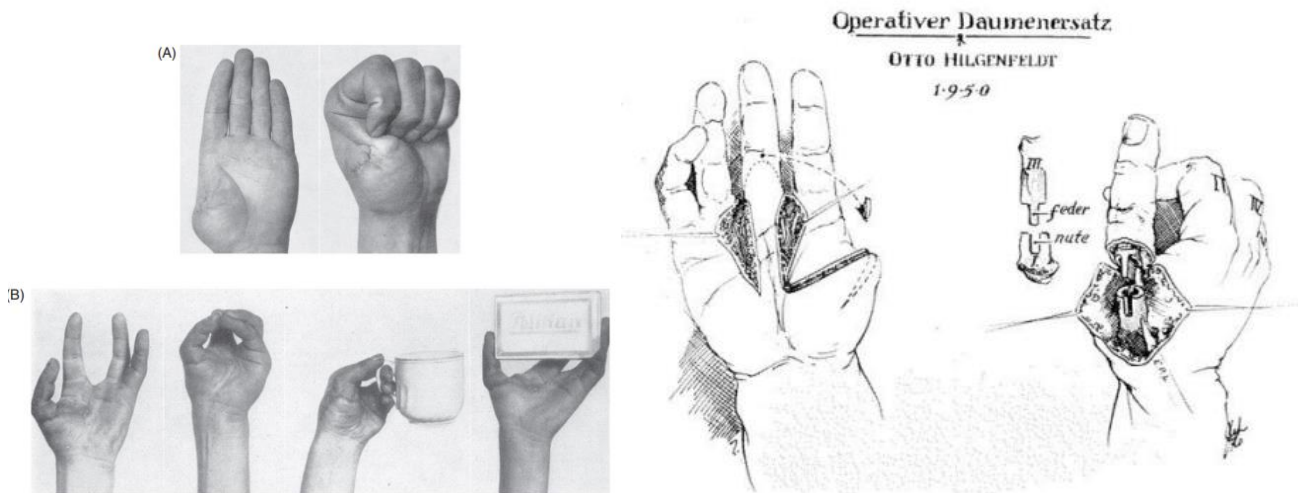


Figure 2: Pollicisation du majeur par Hilgenfeldt

La première pollicisation avec conservation du pédicule vasculo-nerveux fut réalisée par Gosset (4), chirurgien français, en 1949, qui publia une série de pollicisations d'index dans un contexte traumatique. Il insistait sur l'importance de conserver une première commissure de qualité, grâce au tracé de ses incisions cutanées. Sa technique est schématisée sur la Figure 3. Il rencontra cependant des problèmes d'instabilité du néo-pouce, et préférait alors la pollicisation de l'annulaire, qui pose moins de difficultés de détente des tendons fléchisseurs.

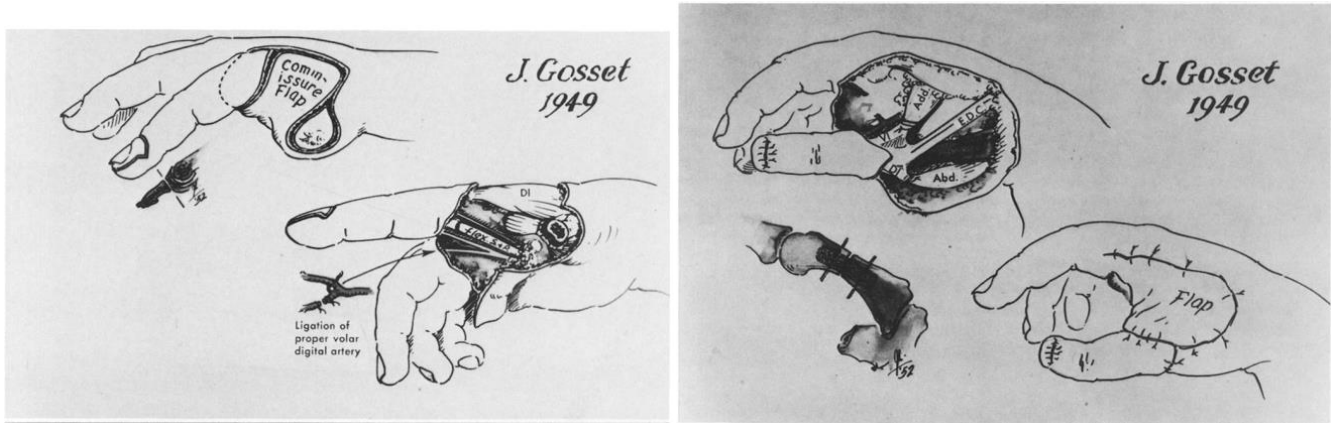


Figure 3: Pollicisation de l'index par Gosset

On peut également citer la série de pollicisations de Littler (5)(6), qui, en 1953, préférait l'utilisation de l'index, par sa position proche du pouce, ce qui facilite son transfert, et par la présence de 2 tendons extenseurs, qui permet l'indépendance du mouvement, et le transfert de l'extenseur commun en position de long abducteur du pouce.

1.2.2 Concernant les pathologies congénitales

Grâce aux progrès de la technique appliquée en traumatologie, la pollicisation a pu commencer à être utilisée pour les pathologies congénitales à partir de la seconde moitié du XXe siècle.

Parmi les premiers à décrire son application de ce domaine, Matthews (7), en 1960, décrivit la modification de la technique pour gérer le problème de la croissance : il proposait alors, concernant le plan osseux :

- Exérèse de la moitié distale du métacarpe de l'index, de son articulation métacarpo-phalangienne et de l'épiphyse proximale de la phalange proximale
- Afin d'arrêter la croissance de l'extrémité proximale du métacarpe laissée en place, il réalise une greffe d'os spongieux en intra-métaphysaire, prélevé sur l'autre extrémité du métacarpe, qui a été retirée. Il fait de même pour arrêter la croissance de la base de la phalange proximale de l'index qui sera transposée en position du pouce.

Par ailleurs, il recommandait de ne pas raccourcir les fléchisseurs ni les extenseurs, contrairement à ce qui a pu être proposé chez l'adulte. Chez l'enfant, la longueur de ces tendons va avoir tendance à s'ajuster avec la croissance.

Le développement de cette chirurgie a fait suite à l'apparition d'un nombre conséquent de malformations du pouce dans les années 1959-1962 dans les suites de l'utilisation du thalidomide (8). Les travaux de Buck-Gramcko publiés en 1971 sur une série de 100 pollicisations dans ce contexte qui ont décrit les grands principes de cette intervention chirurgicale ont permis d'en améliorer les résultats qui, jusqu'alors, étaient parfois décevants et critiqués (9). Ces principes seront détaillés dans une partie dédiée.

1.3 Indications dans les pathologies congénitales

1.3.1 Hypoplasies et aplasies du pouce

1.3.1.1 Classification

La pollicisation dans les pathologies congénitales est dans la plupart des cas indiquée dans certaines hypoplasies du pouce, qui, dans la classification de Oberge-Manske-Tonkin (10) qui regroupe les anomalies congénitales du membre supérieur, correspondent aux anomalies de type déficit radial longitudinal.

Les hypoplasies et aplasies du pouce sont réparties selon la classification de Blauth (11) créée en 1967, puis modifiée par Manske (12) en 1992: elle prend en compte la taille du pouce et de son squelette, l'état de la première commissures, la stabilité de l'articulation métacarpo-phalangienne et le développement des tissus mous adjacents. Elle est décrite dans le Tableau 1.

Tableau 1: Classification de Blauth

Classification de Blauth	
Stade 1	Discrète diminution de la taille du pouce, prévalant sur la circonférence Hypoplasie minime de la 1 ^{ère} commissure Articulation métacarpo-phalangienne stable Hypoplasie minime des intrinsèques
Stade 2	Diminution de la taille du pouce 1 ^{ère} commissure étroite, en adduction Articulation métacarpo-phalangienne hyperlaxe Hypoplasie des muscles thénariens Anomalies du long fléchisseur et long extenseur Radiographie : métacarpien, scaphoïde et trapèze plus grêles
Stade 3	Aplasia partielle de l'articulation carpo-métacarpienne 1 ^{ère} commissure presque absente Instabilité métacarpo-phalangienne Muscles thénariens au stade de reliquat
Stade 4	Pouce flottant : absence de la base du 1 ^{er} métacarpien Absence d'articulation carpo-métacarpienne Absence de muscles thénariens Charnière contenant les éléments pédiculaires uniquement
Stade 5	Aplasia complète

La classification modifiée par Manske (12) en 1992 divise le stade 3 en stades 3A et 3B. Dans le stade 3A, l'articulation trapézo-mécarpienne est présente, contrairement au stade 3B où elle est absente par absence de la base du 1^{er} métacarpien.

Buck-Gramcko (13) propose également un stade 3C où la tête du 1^{er} métacarpien et l'articulation métacarpo-phalangienne persiste. Cette nouvelle classification est schématisée sur la Figure 4.

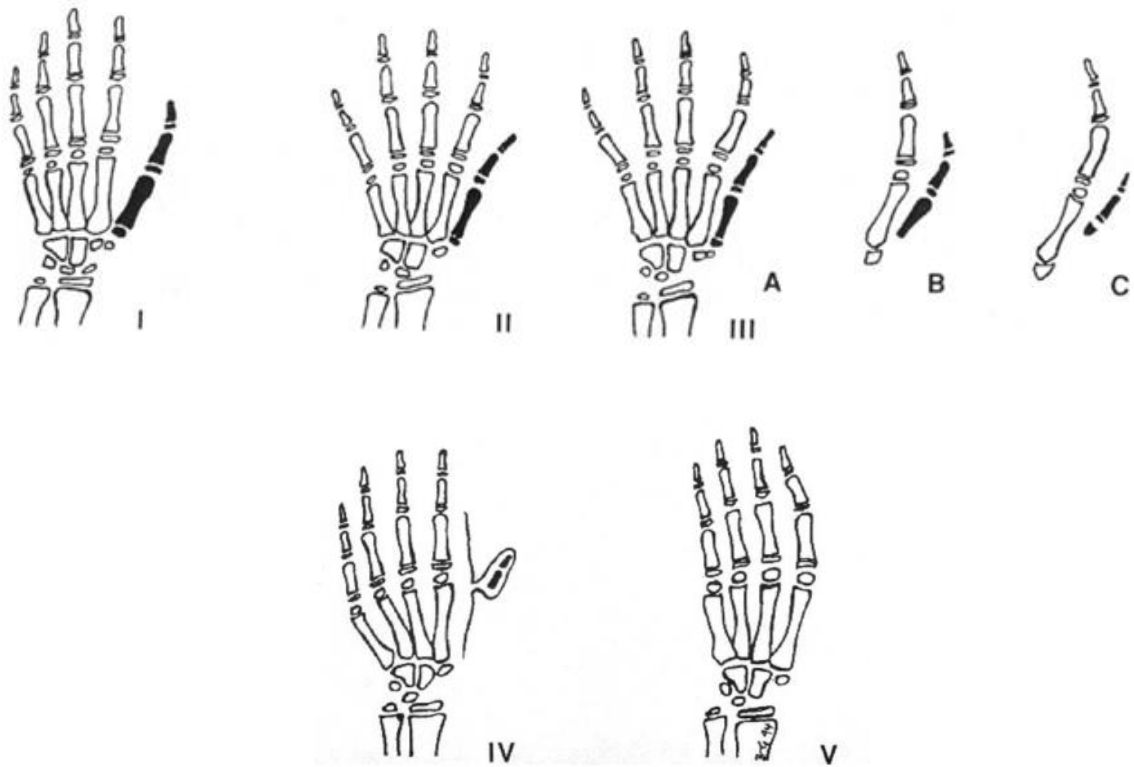


Figure 4: Classification de Blauth modifiée par Manske puis par Buck-Gramcko

La fréquence des différents stades a été évaluée par James (14) sur une série de 160 patients : le stade 5 est le plus fréquent (31%), vient le stade 3 (20%), 4 (19%), 2 (13%) et 1 (4%). Il rappelait cependant que la faible prévalence du stade 1 peut être expliquée par la possibilité que celui-ci passe inaperçu.

1.3.1.2 Indications en fonction du stade

1.3.1.2.1 Stade 1

Aucun traitement n'est nécessaire à ce stade, la gêne peut être uniquement esthétique mais n'entraîne jamais d'atteinte fonctionnelle. (13) (Figure 5)



Figure 5: Hypoplasie stade 1 du pouce selon Blauth, d'après James 1996

1.3.1.2.2 Stade 2

Le traitement chirurgical est requis à partir de ce stade et consiste à réaliser des plasties d'ouverture de la 1^{ère} commissure, transfert d'opposition en utilisant le fléchisseur superficiel du 4^e doigt ou l'abducteur du 5^e doigt, ligamentoplastie de la métacarpo-phalangienne en cas d'instabilité associée. (15,16) (Figure 6)

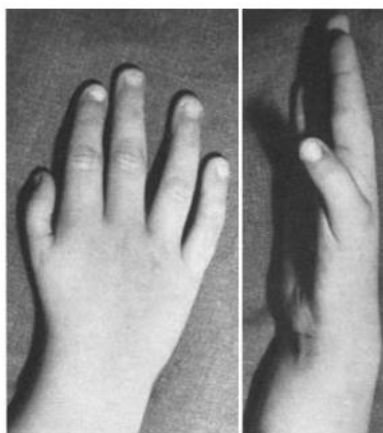


Figure 6: Hypoplasie stade 2 du pouce d'après Blauth 1967

La plastie commissurale d'ouverture la plus fréquemment réalisée dans ce cadre est la plastie en Z à 4 lambeaux (17,18).

1.3.2.1.3 Stade 3

L'intérêt de la modification de la classification de Blauth par Manske prend son sens ici en séparant ce stade en stade 3A et 3B selon la présence ou non d'une articulation trapézo-métacarpienne (Figure 7).

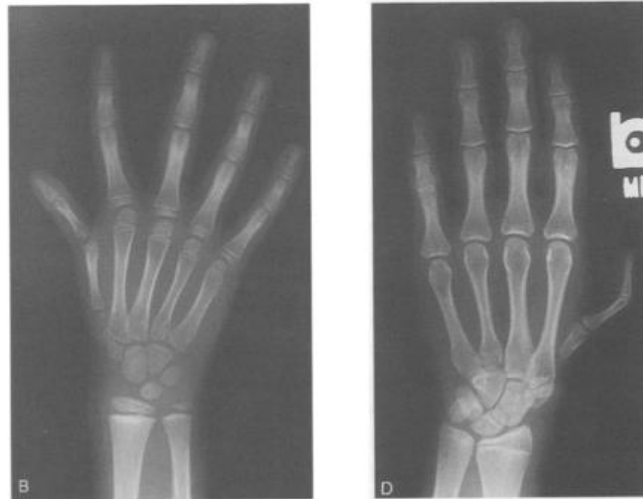


Figure 7: Hypoplasie du pouce stade 3A (à gauche) et 3B (à droite), d'après James 1996. La comparaison souligne la présence ou l'absence de l'articulation trapézo-métacarpienne selon le stade.

Au stade 3A, les techniques chirurgicales de reconstruction appliquées au stade 2 peuvent encore être appliquées.

Concernant les plasties d'ouverture de la première commissure, la plastie en Z à 4 lambeaux utilisée au stade 2 peut ne plus suffire, Foucher (19) a alors proposé l'utilisation d'un lambeau « pseudo-cerf-volant » associé à une plastie LLL (lambeau de rotation en L pour losange), qui permet de corriger des fermetures de commissure plus importantes (Figure 8).

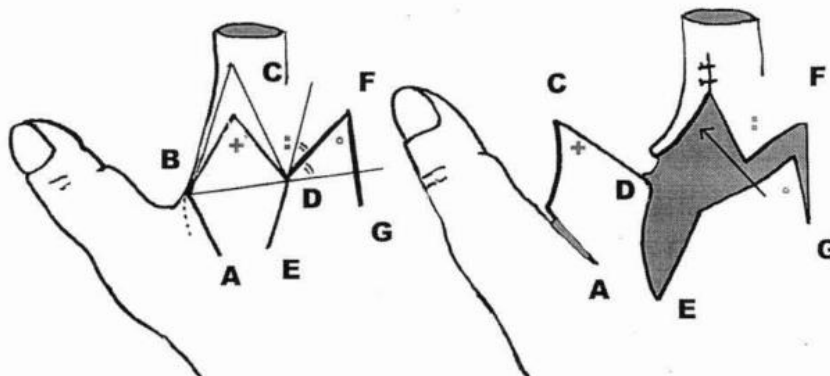


Figure 8: Lambeau pseudo-cerf-volant associé à une plastie LLL selon Foucher, 2000

Concernant les ligamentoplasties de stabilisation de l'articulation métacarpo-phalangienne, elles doivent s'adapter au degré et à la direction de l'instabilité de l'articulation (16).

Au stade 3B, la pollicisation de l'index devient indiquée, sauf en cas de refus de la famille qui souhaite conserver une main à 5 doigts. Dans cette situation, certains auteurs ont proposé un transfert de l'articulation métatarso-phalangienne du 2^e orteil (20), mais avec des résultats décevants en terme d'intégration du pouce dans le schéma cortical du patient (21).

Nishijima et al. (22) ont également proposé une intervention en 2 temps de reconstruction du pouce avec :

- Un 1^{er} temps de transfert musculo-cutané d'abducteur du 5^e doigt, plastie d'ouverture de la première commissure et mise en place d'une tige de Hunter en position de long fléchisseur du pouce.
- Un 2^e temps à 6 mois avec transfert vascularisé de l'articulation interphalangienne proximale du 2^e orteil pour reconstruire l'articulation trapézo-métacarpienne, et transfert tendineux.

Cette intervention est décrite dans les Figure 9 et Figure 10.

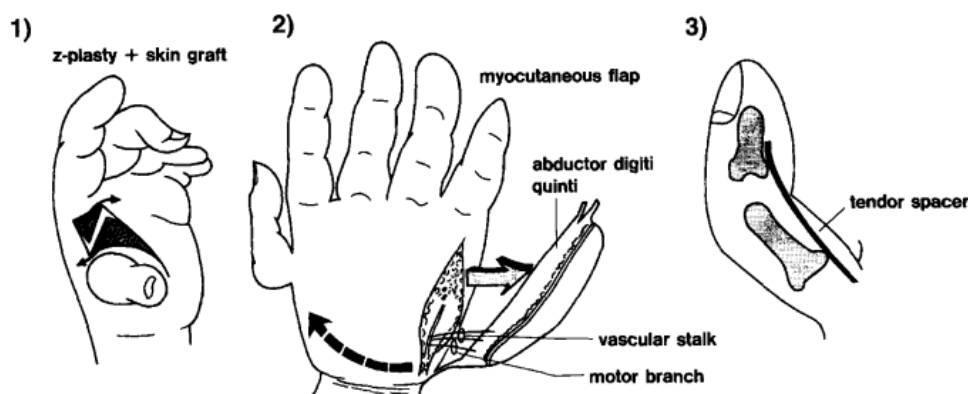


Figure 2. First stage operation: (1) For widening of the first web, a single Z-plasty and a full-thickness skin graft were performed. (2) Opposition transfer. (3) A silicone tendon spacer was placed in preparation for reconstruction of the flexor tendon.

Figure 9: 1er temps de reconstruction du pouce selon Nishijima et al.

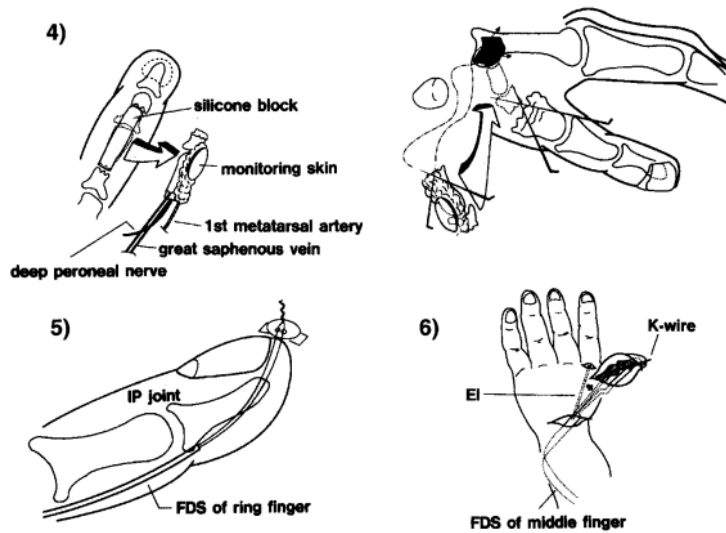


Figure 4. Second stage operation: (4) The proximal phalanx of the second toe was attached to the base of the second metacarpal of the left hand, and the middle phalanx of the second toe to the hypoplastic metacarpal of the thumb. (5) The flexor digitorum superficialis tendon of the ring finger was transferred through the pseudosheath and inserted into the middle third of the distal phalanx. (6) Extensor and adductor reconstruction: The extensor indicis proprius of the index finger was transferred to the base of the metacarpophalangeal joint of the thumb. The flexor digitorum superficialis tendon of the long finger was routed around the ulna and attached to the dorsal base of the distal phalanx.

Figure 10: Second temps de reconstruction du pouce selon Nishijima et al.

1.3.1.2.4 Stade 4 et 5

A ces stades, seule la pollicisation de l'index a une place dans le traitement chirurgical. Les solutions de traitement conservateur du pouce ont montré des résultats moins bons en termes d'intégration corticale (7,23). (Figure 11)

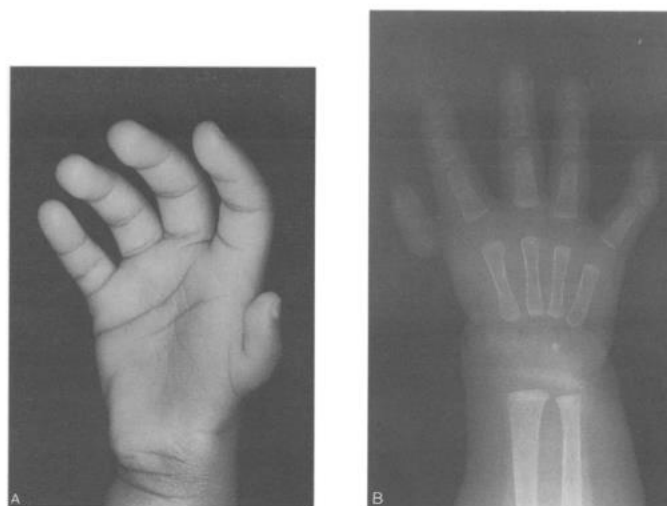


Figure 11: Hypoplasie stade 4 du pouce, d'après James 1996

Parmi les différents auteurs, seuls Egloff et Verdun (24) ont réalisé la pollicisation de l'index quel que soit le stade (de 1 à 5).

1.3.2 Main bote radiale

La main bote radiale est une malformation du membre supérieur souvent associée en termes de fréquence à l'hypoplasie du pouce (25). Elle fait également partie des anomalies de type déficit radial longitudinal de la classification de Oberge-Manske-Tonkin (10). Il a été montré la fréquence de leur association (26), ainsi que du degré de sévérité et par conséquent de la nécessité d'intervention chirurgicale (14,25,27,28).

La classification la plus utilisée est celle proposée par Bayne et Klug en 1987 (29). Elle comprend 4 stades (

Tableau 2)(Figure 13). Cependant, elle ne décrit que les anomalies osseuses et ne tient pas compte de l'atteinte des parties molles (13).

Tableau 2: Classification des mains botes radiales selon Bayne et Klug

Type 1	Radius distal court	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoplasie de l'épiphyse distale du radius • Légère déviation radiale de la main • Epiphyse proximale du radius normale
Type 2	Radius hypoplasique	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoplasie de l'épiphyse proximale et distale du radius • Diminution de la croissance du radius
Type 3	Aplasia partielle de radius	<ul style="list-style-type: none"> • Aplasia proximale, du 1/3 moyen ou distal du radius • Forte déviation radiale de la main • Raccourcissement et déviation radiale de l'ulna • Carpe flottant

Type 4	Aplasia totale du radius	<ul style="list-style-type: none"> • Absence totale du radius • Carpe flottant • Type le plus fréquent
--------	--------------------------	---

En cas d'indication à une pollicisation de l'index et d'une indication chirurgicale au niveau du poignet ou de l'avant-bras, la pollicisation doit toujours être réalisée secondairement (30–32). La prise en charge chirurgicale de la main bote radiale consiste à stabiliser et réaxer le poignet, soit par radialisation, soit par centralisation (13). (Figure 12)

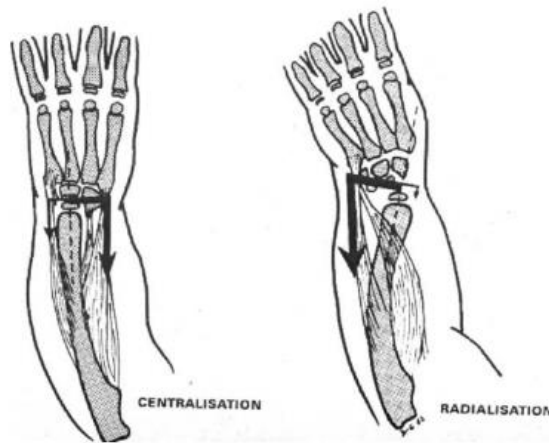


Figure 12: Modifications mécaniques selon l'intervention chirurgicale choisie, selon Buck-Gramcko 2002

Dans le cadre de main bote radiale avec atteinte importante des doigts long radiaux associés, Harrison (33) décrit la pollicisation ulnaire du 5^e doigt. Il décrit cette technique chez un cas avec une atteinte radiale avancée de l'ensemble du membre supérieur, avec une faiblesse des doigts radiaux par rapport aux doigts ulnaires.

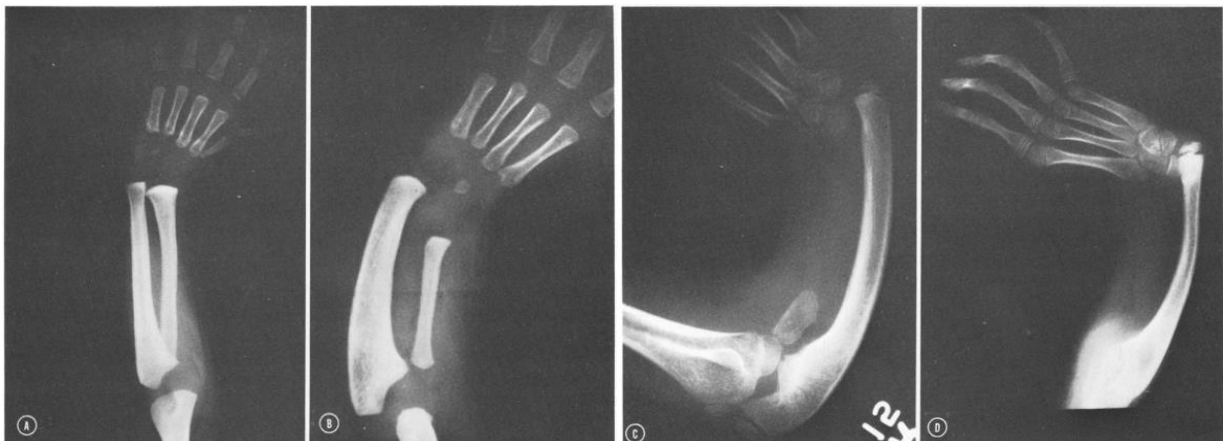


Figure 13: mains botes radiales stade 1 à 4 (de gauche à droite), d'après Bayne et Klug

En cas d'indication à une pollicisation, dans certaines mains botes radiales de stade avancé, la mobilité et la course tendineuse de l'index est limitée (34). Le but de l'intervention est alors uniquement de positionner le néo-pouce en face du majeur afin de permettre une pince pollicidigitale. Bien que peu mobile, il permettra au majeur d'avoir un support en face de lui pour les prises.

1.3.3 Autres malformations

En dehors des hypoplasies et aplasies du pouce, la pollicisation de l'index peut être indiquée pour d'autres malformations congénitales (35):

- Main en miroir
- Pouce triphalangé non opposable
- Macroactylie
- Déficience ulnaire
- Polydactylie

1.3.4 Syndromes polymalformatifs associés

Les hypoplasies et aplasies de pouce, plus ou moins associées à une main bote radiale, sont régulièrement rencontrées dans le cadre de syndromes polymalformatifs. L'association des deux se retrouve dans 17 à 43% des cas (14). On comprend alors la nécessité de rechercher de ces syndromes devant la découverte d'une hypoplasie ou d'une aplasie du pouce. Parmi les syndromes polymalformatifs les plus fréquemment associés, on retrouve (36) :

- Le syndrome VACTERL : on peut y retrouver des anomalies Vertébrales, Anales, Cardiopulmonaires, Trachéo-oesophagiennes, Rénales, et des membres (Limbs) (37).
- Le syndrome de Holt-Oram (38): il associe anomalies des membres de type déficit radial

longitudinal et anomalies cardiaques.

- L'anémie de Fanconi : elle est caractérisée par une aplasie de la moelle osseuse avec anémie, thrombocytopenie et leucopenie.
- Le syndrome TAR : il associe un déficit radial et une thrombopénie. L'anomalie de développement radial est marquée avec l'absence totale de radius, et une hypoplasie du pouce, qui reste souvent présent (37).
- Le syndrome d'Okhiro (39) : il associe une atteinte radiale, une anomalie de Duane (atteinte des nerfs crâniens oculaires), une malformation rénale, une surdité, une imperforation anale et une scoliose. Il s'agit d'une maladie autosomique dominante.

1.4 Technique chirurgicale

1.4.1 Principes

Dans le cadre des pathologies congénitales, les principes de la pollicisation de l'index ont été décrits par Buck-Gramcko, suite à une série de 100 patients, publiée en 1971 (8). Le nombre important de patients atteints de cette pathologie a été mis en lien avec l'utilisation du thalidomide dans les années 1959-1962. Les principes qu'il a décrits sont :

- Le raccourcissement du 2^e métacarpien à l'exception de sa tête, qui est utilisée comme néo-trapèze
- Epiphysiodèse de la tête du 2^e métacarpien pour éviter sa croissance
- Rotation longitudinale de l'index de 160° pendant l'intervention, qui sera ramenée à 120° après la suture musculaire et cutanée
- Abduction palmaire de 40° afin de permettre un bon positionnement dans les différents mouvements du pouce.
- Le tracé des incisions cutanées doit permettre une bonne ouverture de la première commissure, et joue également sur la longueur finale du néo-pouce.
- Par transposition, les rôles des tendons sont modifiés de la façon suivante :
 - Les fléchisseurs profond et superficiel de l'index deviennent le long fléchisseur du pouce
 - L'extenseur propre de l'index devient long extenseur du pouce
 - L'extenseur commun de l'index devient long abducteur du pouce
 - Le premier interosseux palmaire devient adducteur du pouce
 - Le premier interosseux dorsal devient court abducteur du pouce

Le résumé de ces transpositions sont résumées sur la Figure 14 :

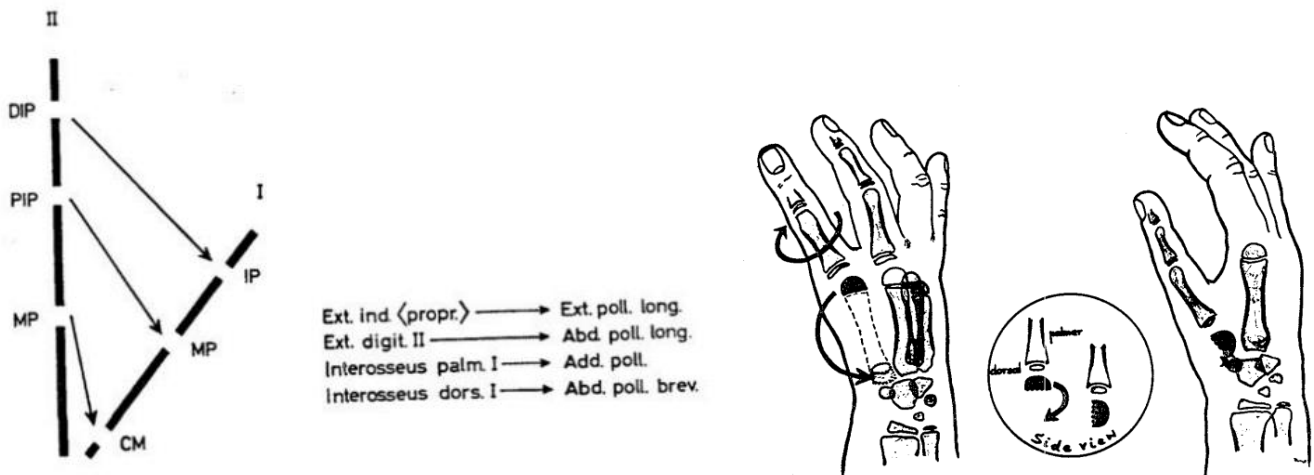


Figure 14: Transpositions osseuses et tendineuses dans la pollicisation de l'index, d'après Buck-Gramcko, 1971

1.4.2 Difficultés liées à la technique

1.4.2.1 Incision cutanée

Le tracé initial a été proposé par Buck-Gramcko (8) et Blauth (40). Ils proposaient une incision circonférentielle à la base de l'index en palmaire, qui se prolonge en proximal sur le bord radial de la main de manière sinusoïdale. En proximal, l'incision s'arrête légèrement en distalité du pli de flexion palmaire du poignet (Figure 15).

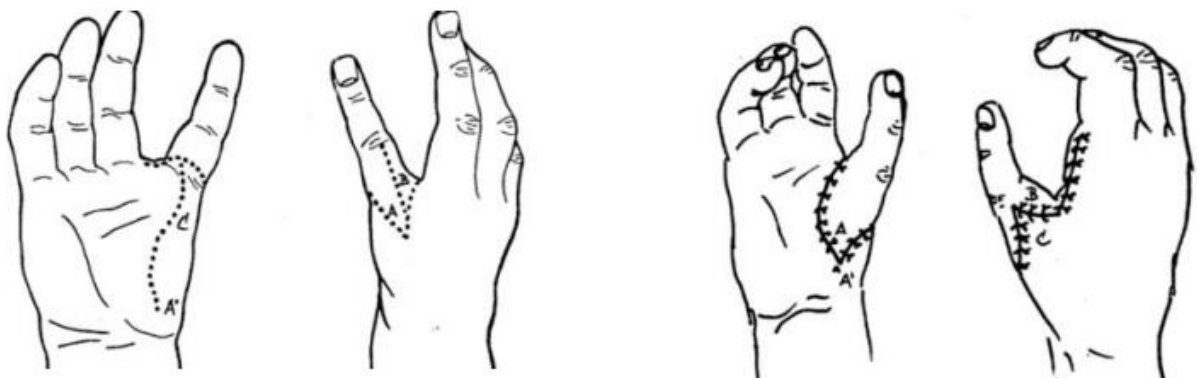


Figure 15: Schéma des incisions cutanées et résultat final selon Buck-Gramcko, 1970

Ce tracé a par la suite été modifié (Figure 16) par plusieurs auteurs pour tenter d'en améliorer les résultats. En effet, le niveau des incisions cutanées aura un impact particulier sur plusieurs aspects du résultat final :

- Le niveau de l'incision palmaire de l'index détermine la longueur du pouce final : une incision trop proximale (à la base de l'index) risque de donner un aspect de pouce à 3 phalanges. Le niveau idéal est alors en regard du pli de flexion de l'interphalangienne proximale (15).
- L'incision dorsale de l'index est un V à base proximale, en regard de la phalange proximale. Ce V est selon les incisions plus ou moins séparé en 2 par une incision médiane (16).
- A la base de la main, l'incision cutanée va régler la position du pouce pour permettre une opposition au 5^e doigt, et donner une première commissure de largeur suffisante (41).
- Concernant la première commissure, la suture doit absolument être réalisée sans tension. Dans le cas contraire, il y a un risque de cicatrice hypertrophique et de réduction des amplitudes du pouce. (42)
- D'un point de vue esthétique, il doit être évité d'avoir une cicatrice dorsale trop visible (face sociale de la main).
- Enfin, le tracé proposé par un auteur doit pouvoir être reproduit facilement par les chirurgiens qui appliqueront la technique (42).

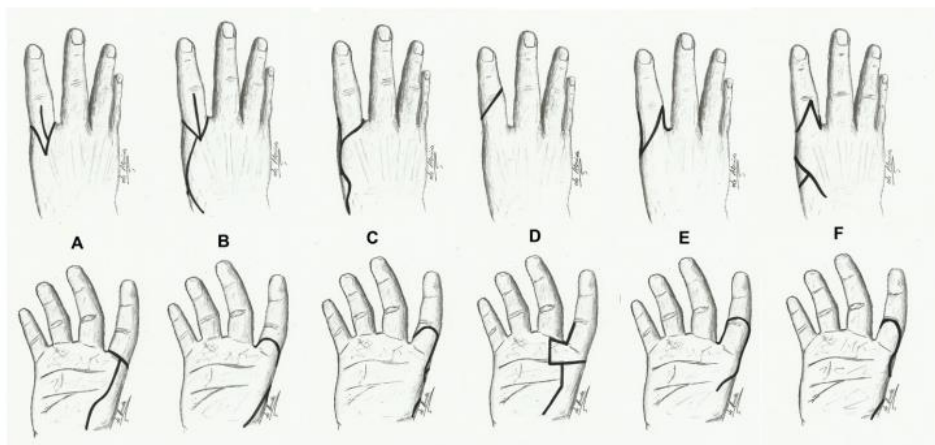


Figure 16: incisions cutanées selon Buck-Gramcko (A), Blauth (B), Foucher (C), Ezaki (D), Malek (E), Dautel (F), d'après Dautel, 2022

1.4.2.2 Dissection des structures vasculo-nerveuses

Sur le versant dorsal, il est essentiel de commencer par repérer au moins une veine de bon calibre qui sera préservée. Le repérage infrarouge pré-opératoire des veines dorsales a été décrit (43). Néanmoins, aucun cas de congestion veineuse n'a été rapporté.

Sur le versant palmaire, l'artère collatérale radiale de l'index doit être repérée. Elle est possiblement hypoplasique ou absente. Elle doit être préservée si elle est présente. L'artère collatérale ulnaire de l'index est toujours présente. Elle doit également être préservée. Pour cela, l'artère collatérale radiale du majeur doit être disséquée, ligaturée et sectionnée.

Concernant, le nerf collatéral de la 2^e commissure, une dissection intraneurale doit être réalisée afin de séparer le nerf collatéral radial du majeur du nerf collatéral ulnaire de l'index. Ce dernier doit ensuite être libéré jusqu'au canal carpien afin de ne pas être mis en tension lors de la transposition de l'index (16).

Après dissection des structures vasculo-nerveuses, le ligament intermétacarpien palmaire est repéré et sectionné.

1.4.2.3 Ostéotomie du métacarpien

Le niveau d'ostéotomie du métacarpien ainsi que la bonne réalisation de l'épiphysiodèse au niveau du col vont conditionner la longueur finale du pouce (5,6). En effet, il a été décrit la possibilité d'une croissance résiduelle du métacarpien en cas d'épiphysiodèse imparfaite. Littler (6) considère qu'en termes de hauteur le néo-pouce doit se situer en regard de l'articulation interphalangienne du doigt adjacent.

Matthews a proposé en 1960 une technique différente (7) : il retire le métacarpien en entier, avec l'articulation métacarpo-phalangienne et l'épiphyse proximale de la phalange proximale. Il transpose donc l'index à partir de la base de la phalange proximale. Afin d'arrêter la croissance de la partie proximale du métacarpe encore en place, et la base de la phalange proximale qui sera transposée en position de pouce, il réalise une greffe d'os spongieux intra-métaphysaire sur ces deux os, prélevée à partir du métacarpe retiré.

Quelle que soit la technique, la base du 2^e métacarpien est préservée. Foucher (34) insiste sur l'importance de sa préservation afin de conserver l'insertion distale du fléchisseur radial du carpe et du long extenseur radial du carpe.

1.4.2.4 Positionnement du néo-pouce

Lors de l'ostéosynthèse de la tête métacarpienne, étant donné que l'articulation métacarpo-phalangienne de l'index permet une hyperextension physiologique supérieure à celle du pouce, il faut faire pivoter la tête métacarpienne de 70-80° pour que sa face palmaire vienne en position proximale (8) (Figure 17).

La tête métacarpienne se place en position de néo-trapèze. Foucher vient l'insérer par une ancre et des points trans-osseux sur la base du 2^e métacarpien laissée en place (34). Elle peut également être fixée par 2 broches venant dans le carpe.

Par rapport au 3^e métacarpien, l'axe du néo-pouce doit être de 45° en antépulsion et en abduction. Dans le plan axial, on rappelle que le néo-pouce doit être à 120° de pronation environ (8).

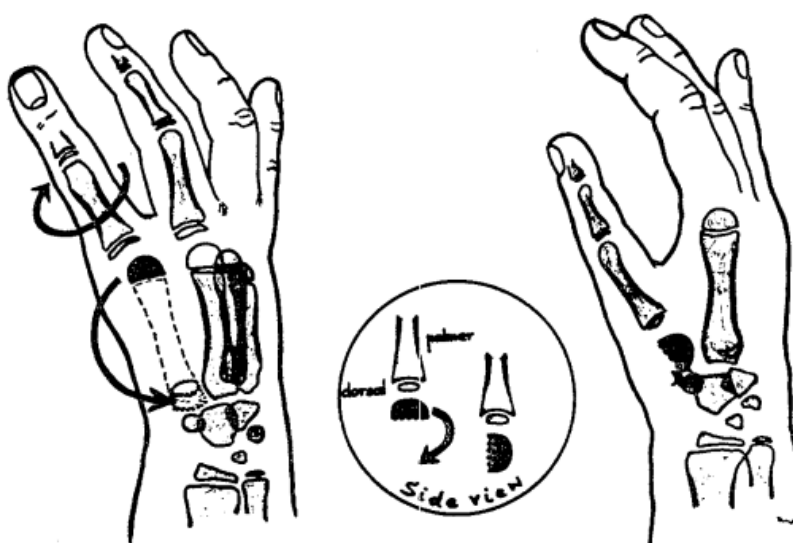


Figure 17: Positionnement du néo-pouce avec rotation de la tête métacarpienne afin de prévenir l'hyperextension, d'après Buck-Gramcko, 1971

1.4.2.5 Gestion des tendons

Il a été proposé d'ouvrir les poulies A1 et A2 afin de permettre de libérer les fléchisseurs. Cela va permettre à leur longueur de s'adapter, après le raccourcissement lié au futur positionnement. Certains auteurs considèrent que leur longueur s'adapte spontanément (31). Au contraire, Bartlett (44) propose un raccourcissement du néo-long fléchisseur du pouce pour en améliorer la force. Cet artifice n'est pas utilisé chez la plupart des auteurs.

Concernant les extenseurs, Buck-Gramcko (8) recommande le raccourcissement-suture de l'extenseur propre de l'index, qui devient long extenseur du pouce.

1.4.2.6 Gestion des interosseux

Percival (45) rappelle l'importance de l'abduction et de l'antépulsion pour la pince pollici-digitale, d'où l'importance de réinsérer le premier interosseux dorsal, qui devient court abducteur du pouce. La plupart des auteurs s'accordent sur la nécessité de leur réinsertion (8,34,42). Seul Al-Qattan a publié une série de 16 pollicisations ne montrant pas de bénéfices à les réinsérer (46). Les interosseux doivent être prélevés le plus loin possible en distalité, au niveau de la bandelette sagittale de l'appareil extenseur (15). Il faut faire attention à ne pas déstabiliser l'articulation métacarpo-phalangienne en disséquant les interosseux à son niveau. En proximal, ils doivent être séparés du métacarpien en extra-périosté. Après avoir positionné le néo-pouce, il faut régler leur tension en les réinsérant au moyen d'une suture « en lasso » au niveau de la bandelette sagittale (15).

1.4.2.7 Autres difficultés :

1.4.2.7.1 Choix du doigt à transposer :

Littler (5) préfère l'utilisation de l'index pour plusieurs raisons : sa position plus proche du pouce, ce qui permet une incision circonférentielle, facilite le raccourcissement et la rotation du métacarpien. La présence de tendons extenseurs est également un avantage.

Le majeur initialement utilisé par Gosset (4) pose plusieurs soucis pour Littler (5):

- Vasculo-nerveux : 2 artères sont sacrifiées en palmaire, et la préservation du réseau veineux dorsal est impossible.
- Cutané : moins de surface cutanée est disponible à la base du doigt (donc difficulté à reconstruire la première commissure)
- Fonctionnel : le prélèvement du majeur entraîne une perturbation de l'unité tridigitale ulnaire.

1.4.2.7.2 Age auquel réaliser l'intervention

Buck-Gramcko (8) recommande la réalisation de l'intervention avant l'âge de 1 an, dans la mesure où la conscience du pouce apparaît vers 6 mois. Cela permet d'avoir un pouce fonctionnel au plus tôt de sa croissance, et d'apprendre à l'utiliser plutôt que de développer une pince latéro-digitale entre le 2^e et 3^e doigt.

Littler (6) considère qu'il vaut mieux la réaliser à partir de 2 ans. L'enfant développe alors une pince latérale ce qui développe la commissure entre le 2^e et 3^e doigt.

Le consensus se dirige plutôt vers une intervention réalisée entre 12 et 24 mois (47).

On rappelle qu'en cas de main bote radiale d'indication chirurgicale, la pollicisation est réalisée secondairement : l'intervention de centralisation ou de radialisation a lieu aux alentours de 1 an, et la pollicisation par la suite dans l'idéal avant 2 ans (31).

1.5 Evaluation des résultats

Actuellement, l'évaluation fonctionnelle des résultats de la pollicisation se fait grâce au score de Percival établi en 1991 (48) , décrit dans le Tableau 3. Ce score donne un résultat compris entre 0 et 22. Percival a classé les résultats en plusieurs catégories selon leur score (Tableau 4). D'autres études ont également proposé des méthodes d'évaluation avec examen clinique et questionnaires :

- Mas (49) a proposé un score fonctionnel à partir d'analyses en de vidéos de gestes de la vie quotidienne du patient.
- Ceulemans (50) a proposé également une évaluation à partir du score de Percival et d'un questionnaire.
- Bachy (51) a proposé un questionnaire de satisfaction associé à une évaluation clinique élargie avec réalisation de nombreux exercices.
- Clark (52) a proposé une étude avec un recul de 27 ans sur 11 patients avec évaluation radiologique et clinique à l'aide du score de Percival.
- Kozin (53) a proposé une évaluation clinique uniquement, sans utiliser le score de Percival.

Nous avons réalisé pour notre série une association entre le score de Percival et un questionnaire déjà utilisé dans l'étude de Bachy et al. (51) que nous avons légèrement modifié. Le but de notre série de cas était d'évaluer les résultats fonctionnels des patients ayant bénéficié d'une pollicisation, par ce questionnaire et le score de Percival. Nous avons choisi le questionnaire provenant de l'étude de Bachy et al. (51) en raison du nombre plus important de questions par rapport aux autres questionnaires proposés (50), de l'éventail large des aspects évalués et de la simplicité de sa réalisation.

Tableau 3: Score de Percival

Tip pinch (4 points)	Force (comparée à la normale)	<25%	= 0
		25-75%	= 1
		>75%	= 2
	Précision (attraper un trombone)	Impossible	= 0
		Avec difficulté	= 1
		Avec facilité	= 2
Pulp pinch (2 points)	Force (comparée à la normale)	<75%	= 0
		>75%	= 1
	Précision (attraper une clé)	Impossible	= 0
Possible		= 1	
Opposition (3 points)	Au majeur	= 1	
	A l'annulaire	= 1	
	A l'auriculaire	= 1	
Prise (3 points)	Attraper une balle de tennis	= 1	
	Attraper une balle de ping pong	= 1	
	Force > 75%	= 1	
Mobilités (3 points)	Articulaire carpo-métacarpienne active	= 1	
	Articulation métacarpo-phalangienne active	= 1	
	Articulation interphalangienne active	= 1	
Sensibilité (3 points)	Test de Weber :		
	< 5 mm	= 3	
	5-10 mm	= 2	
	>10 mm	= 1	
Esthétique	Longueur par rapport l'IPP du doigt adjacent +/- 0.5 cm	= 1	
	Position :	= 1	
	- Abduction 45-80°	= 1	
	- Rotation 90-160°	= 1	
	Apparence considérée comme satisfaisante par les parents		
		Total =	

Tableau 4: Classification des résultats selon Percival

Mauvais	< 12
Moyen	12-15
Bon	16-19
Excellent	≥ 20

2. Matériel et méthodes

2.1 Recrutement des patients

Tous les patients inclus dans l'étude ont été pris en charge à l'hôpital Jeanne de Flandre du CHU de Lille, entre 2008 et 2020. Nous avons d'abord établi une liste de patients ayant fait l'objet de l'acte chirurgical « pollicisation d'un doigt complet » (acte CCAM MZEA008).

Les patients ont ensuite été contactés par téléphone ou par mail. Il leur était demandé leur accord pour répondre au questionnaire et participer à l'évaluation clinique. Le questionnaire était rempli conjointement pendant l'entretien avec l'examineur, l'enfant et le ou les parents présents.

La liste de patients initiale établie grâce à l'acte de codage CCAM comprenait 40 patients.

Parmi ces patients :

- Un patient est décédé, d'une cause indépendante de l'intervention
- Huit étaient injoignables (perdus de vue)
- Cinq ont refusé d'être vus en consultation et de répondre au questionnaire
- Deux ont refusé d'être vus en consultation mais ont accepté de répondre au questionnaire
- Deux ont été exclus car trop jeunes (nés après 2018)
- Vingt-deux patients ont pu répondre au questionnaire et être vus en consultation
- Nous avons donc pu inclure vingt-quatre patients, dont deux uniquement pour le questionnaire.

Concernant les patients non inclus :

- La raison du refus de l'évaluation clinique était à chaque fois le suivi médical lourd des patients avec refus d'ajouter un entretien non indispensable à leur santé.
- Deux patients ont été exclus car trop jeunes (nés après 2018). En effet, nous avons jugé que le questionnaire et l'examen clinique n'auraient pas été pertinents notamment pour la mesure de la force.

Parmi les patients recrutés, la pollicisation a été réalisée dans différents cadres pathologiques, les plus fréquents étant l'hypoplasie sévère ou aplasie complète isolée du pouce, retrouvée fréquemment de manière bilatérale, mais également la main bote radiale.

Parmi les patients qui ont accepté l'évaluation clinique, celle-ci était réalisée soit en visite à domicile, soit en consultation au CHU de Lille, en fonction des préférences du patient.

2.2 Technique opératoire

Tous les patients ont été opérés à Lille par la même chirurgienne, spécialisée en chirurgie de la main pédiatrique. Un seul patient a été opéré par un autre opérateur pour le premier côté opéré.

L'intervention chirurgicale était réalisée telle que décrite ci-dessous :

- Réalisée sous garrot stérile gonflé à la racine du membre supérieur
- Dessins des incisions selon la technique de Gilbert (54)
- Ablation du pouce hypoplasique après dissection et coagulation à la pince bipolaire du pédicule vasculo-nerveux
- Puis on se reporte sur l'index :
- Incision à la base de l'index au 1/3 distal de P1 en face palmaire et lambeau triangulaire dorsale
- Dissection des pédicules vasculo-nerveux
- Repérage du pédicule commun entre index et majeur puis ligature du pédicule vasculaire radial du 3^e doigt
- Libération du nerf collatéral ulnaire de l'index du nerf collatéral radial du majeur après incision du périnèvre
- Section du ligament intermétacarpien
- Section des aponévroses des interosseux
- Ostéotomie du col du 2^e métacarpien
- Désarticulation carpo-métacarpienne du 2^e rayon et exérèse du métacarpe proximal
- Epiphysiodèse à la fraise de la partie distale restante de M2
- Mise en position de l'index à la place du pouce, en antépulsion et abduction 45° et rotation 100°
- Ostéosynthèse par embrochage axial en va et vient par broche de Kirchner 12/10^e complétée par une broche antirotatoire intermétacarpienne

- Suture des lambeaux cutanés par des points séparés au fil résorbable
- Pansement gras

Le 1^{er} pansement est réalisé une semaine après l'intervention en Hôpital De Jour. Les broches sont retirées au bloc opératoire en chirurgie ambulatoire 1 mois après l'intervention.

Les étapes de l'intervention sont disponibles en photos dans l'annexe (annexe 2).

2.3 Evaluation

- **Questionnaire :**

Le questionnaire a été repris majoritairement à partir de celui réalisé dans l'étude de Bachy et al (51). Ce questionnaire est lui-même issu du questionnaire DASH adapté pour le pouce. Nous avons modifié les 2 dernières questions pour permettre de proposer une évaluation qui corresponde plus au quotidien des patients. Ce questionnaire est disponible en annexe (Annexe 2). Le score final est noté sur 100.

Dans ce questionnaire, la question 16 ne pouvait pas s'appliquer aux patients opérés de manière bilatérale. Dans cette situation, nous avons calculé un score total sur 95, puis rapporté à 100 pour pouvoir les inclure dans les analyses.

- **Score de Percival :**

L'évaluation clinique a repris le score de Percival (**tableau 3**) de 1991, qui est le plus utilisé dans l'évaluation des résultats fonctionnels des pollicisations.

Concernant le score de Percival, nous avons modifié la mesure du tip pinch et du pulp pinch en mesure de type grip strength et lateral pinch en raison du matériel disponible pour l'évaluation. La mesure du grip strength n'a pas pu être réalisée sur 2 patients en raison de la taille inadaptée du matériel par rapport à l'âge, de même que la mesure du lateral pinch pour un patient.

Pour calculer le score de force par rapport à la normale, nous avons comparé les mesures établies à celles réalisées dans une étude publiée par McQuiddy (55). Cette étude mesurait différents types de force sur des enfants sains, avec environ 100 enfants par tranche d'âge. Les données utilisées en provenance de cette étude sont disponibles en annexe (Annexe 4).

Pour chaque patient de notre étude, nous avons ainsi pris en compte d'une part la force mesurée, et d'autre part le rapport entre sa force et celle d'un enfant sans pathologie, de même sexe et de même âge. Ce rapport est indiqué dans les résultats en tant que « rapport à la normale ».

Mesurer le rapport de force par rapport à la normale pour l'âge a également permis de s'affranchir d'un éventuel biais lié à la différence d'âge selon les sous-groupes, par rapport à une analyse uniquement de la force mesurée.

2.4 Analyse statistique

Nous avons analysé les résultats du questionnaire d'une part et du score de Percival d'autre part. Nous avons également analysé de manière séparée les mesures de force mesurées pour le score de Percival.

Nous avons également réalisé des comparaisons selon plusieurs critères :

- Age du patient au moment de l'évaluation :
 - ≤ 10 ans (12 patients)
 - > 10 ans (12 patients)
- Etiologie
 - Hypoplasie / aplasie (17 patients)
 - Pouce triphalangé non opposable (7 patients)
- Comorbidités
 - Aucune (6 patients)
 - Main bote radiale (10 patients)
 - Syndrome polymalformatif (8 patients)
- Age au moment de l'intervention
 - < 2 ans (17 patients)
 - ≥ 2 ans (7 patients)

Ces comparaisons ont été réalisées pour l'analyse du questionnaire, du score de Percival, et des mesures de force.

En raison de la petite taille des effectifs, des tests non paramétriques ont été réalisés.

Les analyses statistiques ont été réalisées par un test de Fisher pour les variables qualitatives, et test de Wilcoxon (si 2 groupes à comparer) ou de Kruskal (si plus de 2 groupes à comparer) pour les variables quantitatives. Le seuil alpha choisi était de 0.05.

Nous avons également recherché une corrélation entre le résultat au questionnaire et au score de Percival par réalisation d'un test de Kendall.

3. Résultats

3.1 Population de l'étude

Sur les vingt-quatre patients, quatorze sont des garçons et dix sont des filles. L'âge moyen au moment de l'étude était de 10,8 ans, et variait entre 4 et 19 ans. Treize patients ont été opérés de manière unilatérale et onze de manière bilatérale.

Dix-sept patients ont fait l'objet d'une pollicisation suite à une aplasie ou hypoplasie du pouce, et sept suite à un pouce triphalangé non opposable.

Six ne présentaient aucune comorbidité associée, dix avaient une main bote radiale associée et huit étaient atteints d'un syndrome polymalformatif.

Les principales caractéristiques des patients ont été décrites dans le Tableau 5.

Tableau 5: Caractéristiques des patients (n= 24 patients)

Sexe	
Garçons	14 (58.3%)
Filles	10 (41.7%)
Age au moment de l'étude (années)	
Age moyen	10,8 (sd=3.6)
Age minimum	4
Age maximum	19
Age médian	10
Age au moment de l'intervention (années)	
Age moyen	1.8 (sd=0.7)
Age minimum	1.01
Age maximum	3.4
< 2 ans	17 (âge moyen : 1.40)
≥ 2 ans	7 (âge moyen : 2.60)
Durée de suivi (années)	
Durée moyenne	9.1 (sd=3.1)
Durée minimale	2
Durée maximale	16
Côté opéré	
Unilatéral	13 (54.2%)
Bilatéral	11 (45.8%)
Etiologies	
Aplasie/hypoplasie	17 (70.8%)
Pouce triphalangé non opposable	7 (29.2%)
Comorbidités	
Aucune	6 (25%)
Main bote radiale	10 (41.7%)
Syndrome polymalformatif	8 (33.3%)
Réalisation d'une intervention secondaire	
Aucune intervention secondaire	13 (54.2%)
En lien avec la pollicisation	3 (12.5%)
En lien avec une autre malformation du membre supérieur	8 (33.3%)

Parmi les patients opérés pour une hypoplasie ou aplasie du pouce, les stades de Blauth respectifs ont été décrits dans le Tableau 6:

Tableau 6: Stade de Blauth des patients opérés pour hypoplasie ou aplasie (n=17)

Stade de Blauth	Nombre (% parmi les hypoplasies/aplasies)
3B	4 (24%)
4	5 (29%)
5	8 (47%)

Les interventions secondaires à la pollicisation ont été séparées en 2 groupes :

- Intervention en lien avec la pollicisation
- Intervention au niveau de la main ou du poignet mais sans lien avec la pollicisation

Parmi les interventions secondaires en lien avec la pollicisation, on retrouvait:

- Transfert de l'abducteur du 5^e doigt (1 patient)
- Ablation d'un reliquat osseux du métacarpien faisant conflit (2 patients)

Parmi les interventions secondaires sans lien direct avec la pollicisation, on retrouvait des interventions en lien avec une main bote radiale notamment :

- Centralisation du carpe (3 patients)
- Ostéotomie d'allongement de l'ulna (1 patient)
- Ostéotomie de réaxation de l'ulna (2 patients)
- Radialisation itérative du carpe (5 patients)

Les syndromes polymalformatifs des 8 patients concernés sont rapportés dans le Tableau 7.

Un des patients présentait de nombreuses malformations du membre supérieur ne rentrant pas dans la définition d'une main bote radiale. Pour cette raison, nous l'avons considérée comme présentant un syndrome polymalformatif.

Les anomalies retrouvées chez ce patient étaient :

- Duplication ulnaire et absence de radius
- Main en miroir
- Absence d'articulation gléno-humérale
- Aplasie du pouce

Ce patient a fait l'objet d'une pollicisation du 3^e rayon et de l'ablation des 2 rayons radiaux.

Tableau 7: Syndromes polymalformatifs retrouvés chez les patients

Syndrome polymalformatif				
Syndrome de Fanconi				1
Syndrome d'Holt-Oram				1
Syndrome de VACTERL				2
Syndrome de Nager				1
Syndrome de Okihiro				1
Duplication	ulnaire	+	absence	1
d'articulation gléno-humérale				

3.2 Questionnaire :

La moyenne du score total au questionnaire était de 81.2/100 (min 48 ; max 99 ; écart type 12.2).

L'ensemble des résultats au questionnaire de score fonctionnel sont retrouvés dans le Tableau 8.

3.2.1 Analyse selon l'âge

L'analyse a montré un score légèrement moins élevé pour les patients de moins de 10 ans (78.6 contre 83.9) mais non significatif ($p = 0.2142$).

3.2.2 Analyse selon les comorbidités

L'analyse a montré un score à 86.9 pour les patients sans comorbidités contre 78.1 pour les patients avec une main bote radiale et 80.9 pour les patients avec un syndrome polymalformatif. Les résultats ont tendance à être meilleurs chez les patients sans comorbidités, mais la différence n'était pas significative ($p = 0.1875$).

3.2.3 Analyse selon l'âge au moment de l'intervention

L'analyse ne montrait pas de différence significative en fonction de l'âge au moment de l'intervention. Le score était de 80.5 pour les patients opérés avant 2 ans contre 82.9 pour les patients opérés à partir de 2 ans ($p = 0.6112$).

Tableau 8: Résultats au questionnaire de score fonctionnel

Catégories		Valeurs (/100)	p-value	Test
Résultats généraux	Moyenne	81,2		
	Valeurs extrêmes	48-99		
	Déviati on standard	12,2		
Résultats par âge (moyenne)	4-10 ans	78.6 (sd=12.5)	0.2142	Wilcoxon
	11-19 ans	83.9 (sd=11.8)	0.242	Wilcoxon
Résultats par comorbidité (moyenne)	Absence de comorbidité	86.9 (sd=7.2)	0.1875	Kruskal
	Main bote radiale associée	78.1 (sd=10.2)	0.1875	Kruskal
	Syndrome polymalformatif associé	80.9 (sd=16.6)	0.1875	Kruskal
Résultats par âge au moment de l'intervention (moyenne)	< 2 ans	80.5 (sd=12.7)	0.6112	Wilcoxon
	≥ 2 ans	82.9 (sd=11.5)	0.6112	Wilcoxon

3.3 Score de Percival :

La moyenne du score de Percival était de 17.6/22 (min 11 ; max 20 ; écart type 2,4).

L'ensemble des résultats du score de Percival sont retrouvés dans le **Tableau 9**.

Le classement des résultats par catégorie est retrouvé dans le Tableau 10 et représenté sur la Figure 18.

- Un seul patient a obtenu un résultat considéré comme mauvais (<12). Il s'agissait d'un patient avec une main bote radiale associée, et une aplasie totale des 2 premiers rayons de la main.
- 18 patients (82%) ont obtenu un résultat bon ou excellent.

Tableau 9: Résultats du score de Percival

Catégories		Valeurs (/22)	p-value	Test
Résultats généraux	Moyenne	17.6		
	Valeurs extrêmes	11-20		
	Déviatiion standard	2,4		
Résultats par âge (moyenne)	4-10 ans	17.2 (sd=3)	0.87	Wilcoxon
	11-19 ans	18,0 (sd=1.7)	0.87	Wilcoxon
Résultats par comorbidité (moyenne)	Absence de comorbidité	19.3	0.04	Kruskal
	Main bote radiale associée	16,2	0.04	Kruskal
	Syndrome polymalformatif associé	18.1	0.04	Kruskal
Résultats par âge au moment de l'intervention (moyenne)	< 2 ans	17.5 (sd=2.7)	0.94	Wilcoxon
	≥ 2 ans	17.8 (sd=1.6)	0.94	Wilcoxon

Tableau 10 : Evaluation des résultats selon le score de Percival (n=22 patients)

		Nombre
Mauvais	< 12	1
Moyen	12-15	3
Bon	16-19	12
Excellent	≥ 20	6

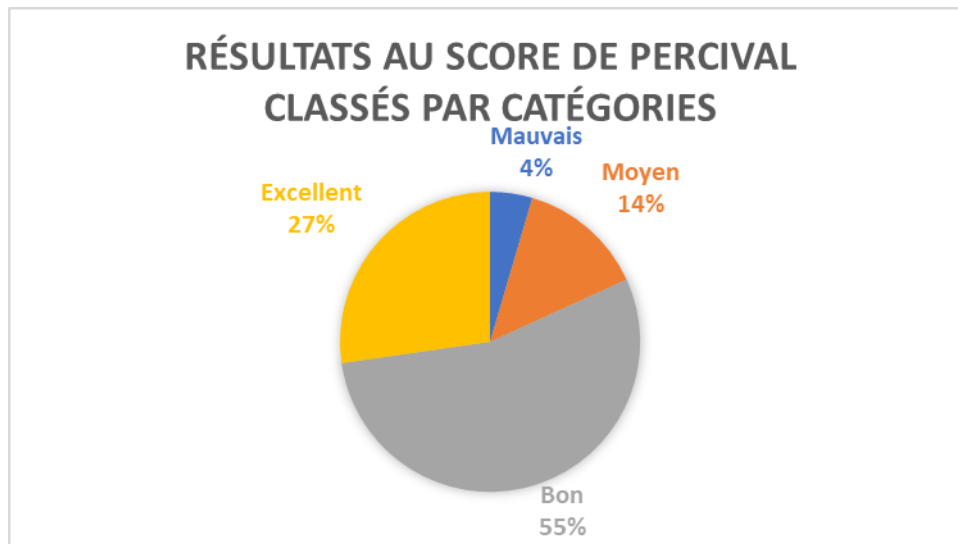


Figure 18 : Résultats au score de Percival classé par catégories

3.3.1 Analyse selon l'âge

L'analyse a montré un score légèrement moins élevé pour les patients de moins de 10 ans (17.2 contre 18.0) mais non significatif.

3.3.2 Analyse selon les comorbidités

Les patients sans comorbidité ont eu un score moyen de 19.3. Les patients avec une main bote radiale associée ont eu un score moyen de 16,2. Les patients avec un syndrome polymalformatif associé ont eu un score moyen de 18.1. La différence est significative entre les groupes ($p=0.04$).

La Figure 19 montre la répartition des résultats selon la présence de comorbidités. Pour cette figure, les patients présentant une main bote radiale ou un syndrome polymalformatif ont été regroupés dans une catégorie « avec comorbidités ».

- Les patients sans comorbidités ne présentaient aucun résultat mauvais ou moyen.
- La majorité des résultats des patients sans comorbidités étaient excellents, alors que la majorité des résultats chez les patients avec comorbidités étaient bons.

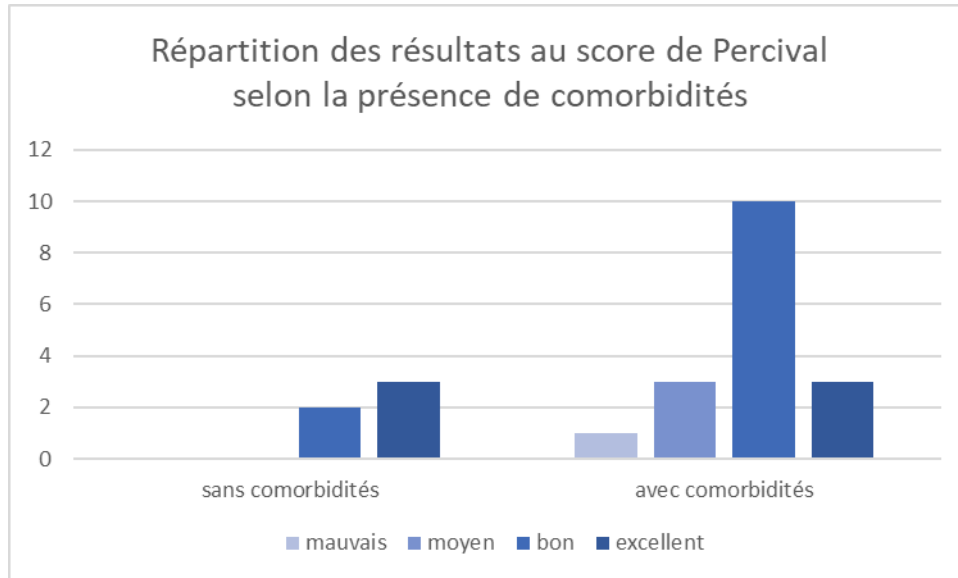


Figure 19: Répartition des résultats au score de Percival selon la présence de comorbidités

3.3.3 Analyse selon l'âge à l'intervention

L'analyse n'a pas montré de différence significative ($p = 0.94$) selon que les patients aient été opérés avant 2 ans (17.5) ou à partir de 2 ans (17.8).

3.4 Mesures de force

3.4.1 Mesures de force au Grip Strength

La mesure de la force de type Grip Strength donnait un rapport de 32% en moyenne par rapport à un patient sans pathologie. Les valeurs extrêmes vont de 0 à 75% de la normale.

Les résultats sont rapportés dans le Tableau 11.

3.4.1.1 Analyse selon l'âge

Etant donné que la force des patients augmente avec l'âge, l'analyse sur la force mesurée seule n'a pas été réalisée.

Avec la croissance du patient, on note une tendance à une amélioration de ce rapport à la normale :

- Avant 10 ans, les patients ont une force en moyenne à 30% de la normale
- Après 10 ans, la force est en moyenne à 40% de la normale
- Avec la croissance, les patients semblent rattraper la différence de force qu'ils ont par rapport à un enfant sans pathologie. La différence n'était cependant pas significative ($p = 0.321$)

3.4.1.2 Analyse selon les comorbidités

Les patients sans comorbidités semblaient avoir de meilleurs résultats :

- Les patients sans comorbidités avaient une force à 40% de la normale en moyenne
- Les patients présentant une main bote radiale associée avaient une force à 20% de la normale en moyenne
- Les patients avec un syndrome polymalformatif avaient une force à 40% de la normale en moyenne
- La différence n'était pas significative. ($p = 0.564$).

Tableau 11: Analyses des mesures de force au Grip Strength

			Valeurs	P-value	Test
Résultats généraux	Grip strength mesuré (lb)		15.4 ±12.9 (0-45)		
	Moyenne ± DS (min-max)				
	Rapport à la normale (%)		32 ± 20 (0-75)		
	Moyenne ± DS (min-max)				
Résultats par âge	≤ 10 ans : rapport à la normale (%)		30 ±20 (0-50)	0.321	Wilcoxon
	Moyenne ± DS (min-max)				
	>10 ans : rapport à la normale (%)		40 ± 20 (0-75)	0.321	Wilcoxon
	Moyenne ± DS (min-max)				
Résultats par comorbidités	Aucune	Grip mesuré (lb)	18.4 ± 15.3 (7-45)	0.376	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	40 ± 20 (27-75)	0.564	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
	Main bote radiale	Grip mesuré (lb)	12.6 ± 15.2 (0-40)	0.376	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	20 ± 20 (0-46)	0.564	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
	Syndrome polymalformatif	Grip mesuré (lb)	16.7 ± 9.4 (0-29)	0.376	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	40 ± 20 (0-50)	0.564	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
Résultats par âge au moment de l'intervention	<2 ans	Grip mesuré (lb)	13.6 ± 13 (0-45)	0.182	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	30 ± 20 (0-75)	0.657	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			
	≥2 ans	Grip mesuré (lb)	20.2 ± 12.4 (0-35)	0.182	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	30 ± 20 (0-46)	0.657	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			

3.4.1.3 Analyse selon l'âge à l'intervention

L'analyse n'a pas montré de différence significative. La force mesurée était à 30% en moyenne que le patient ait été opéré avant ou après 2 ans.

3.4.2 Mesures de force au Lateral Pinch

La mesure de la force de type Lateral Pinch donnait un rapport de 40% en moyenne par rapport à un patient sans pathologie. Les valeurs extrêmes vont de 0 à 75% de la normale.

Les résultats sont rapportés dans le Tableau 12.

3.4.2.1 Analyse selon l'âge

Etant donné que la force des patients augmente avec l'âge, l'analyse sur la force mesurée seule n'a pas été réalisée.

L'analyse n'a pas montré de différence significative selon que les patients aient plus ou moins de 10 ans : le rapport de force à la normale est de 40% dans les 2 groupes.

3.4.2.2 Analyse selon les comorbidités

Les patients sans comorbidités semblent avoir de meilleurs résultats :

- Les patients sans comorbidités ont une force à 50% de la normale en moyenne
- Les patients présentant une main bote radiale associée ont une force à 30% de la normale en moyenne
- Les patients avec un syndrome polymalformatif ont une force à 40% de la normale en moyenne
- La différence n'est pas significative. ($p= 0.116$).

Tableau 12: Analyse des mesures de force au Lateral Pinch

			Valeurs	P-value	Test
Résultats généraux	Lateral pinch mesuré (lb)		5.4 ± 3.1 (0-12)		
	Moyenne ± DS (min-max)				
	Rapport à la normale (%)		40 ± 20 (0-75)		
	Moyenne ± DS (min-max)				
Résultats par âge	≤ 10 ans : rapport à la normale (%)		40 ± 20 (0.08-75)	0.766	Wilcoxon
	Moyenne ± DS (min-max)				
	>10 ans : rapport à la normale (%)		40 ± 20 (0-63)	0.766	Wilcoxon
	Moyenne ± DS (min-max)				
Résultats par comorbidités	Aucune	Pinch mesuré (lb)	6.4 ± 2.8 (4-11)	0.295	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	50 ± 20 (27-75)	0.116	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
	Main bote radiale	Pinch mesuré (lb)	4.1 ± 3.1 (0-8)	0.295	Kruskal
		Moyenne ± DS (min-max)			
	Rapport à la normale (%)	30 ± 20 (0-56)	0.116	Kruskal	
	Moyenne ± DS (min-max)				
Syndrome polymalformatif	Pinch mesuré (lb)	6.3 ± 3.1 (1-12)	0.295	Kruskal	
	Moyenne ± DS (min-max)				
	Rapport à la normale (%)	40 ± 20 (0.1-55)	0.116	Kruskal	
	Moyenne ± DS (min-max)				
Résultats par âge au moment de l'intervention	<2 ans	Pinch mesuré (lb)	5 ± 2.7 (0-11)	0.207	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			
		Rapport à la normale (%)	40 ± 20 (0-75)	0.883	Wilcoxon
		Moyenne ± DS (min-max)			
≥2 ans	Pinch mesuré (lb)	6.6 ± 4 (0-12)	0.207	Wilcoxon	
	Moyenne ± DS (min-max)				
	Rapport à la normale (%)	40 ± 20 (0-55)	0.883	Wilcoxon	
	Moyenne ± DS (min-max)				

3.4.2.3 Analyse selon l'âge à l'intervention

L'analyse n'a pas montré de différence significative : La force mesurée est à 40% en moyenne que le patient ait été opéré avant ou après 2 ans.

3.5 Concordance entre le questionnaire et le score de Percival

Nous avons recherché une corrélation entre le résultat au questionnaire et au score de Percival selon le test de Kendall. Le test montrait une corrélation positive entre les 2 scores avec un $R = 0.31$ et $p = 0.055$ (Figure 20).

On note une donnée aberrante : un patient a obtenu un score de 17/22 au score de Percival (donc classé comme bon car entre 16 et 19). Cependant, il a obtenu le score le plus faible au questionnaire : 48/100. Il s'agit d'ailleurs du seul patient avec un score $< 60/100$. Le patient en question avait 10 ans au moment de l'entretien, et avait été perdu de vue depuis ses 3 ans, dans un contexte familial difficile.

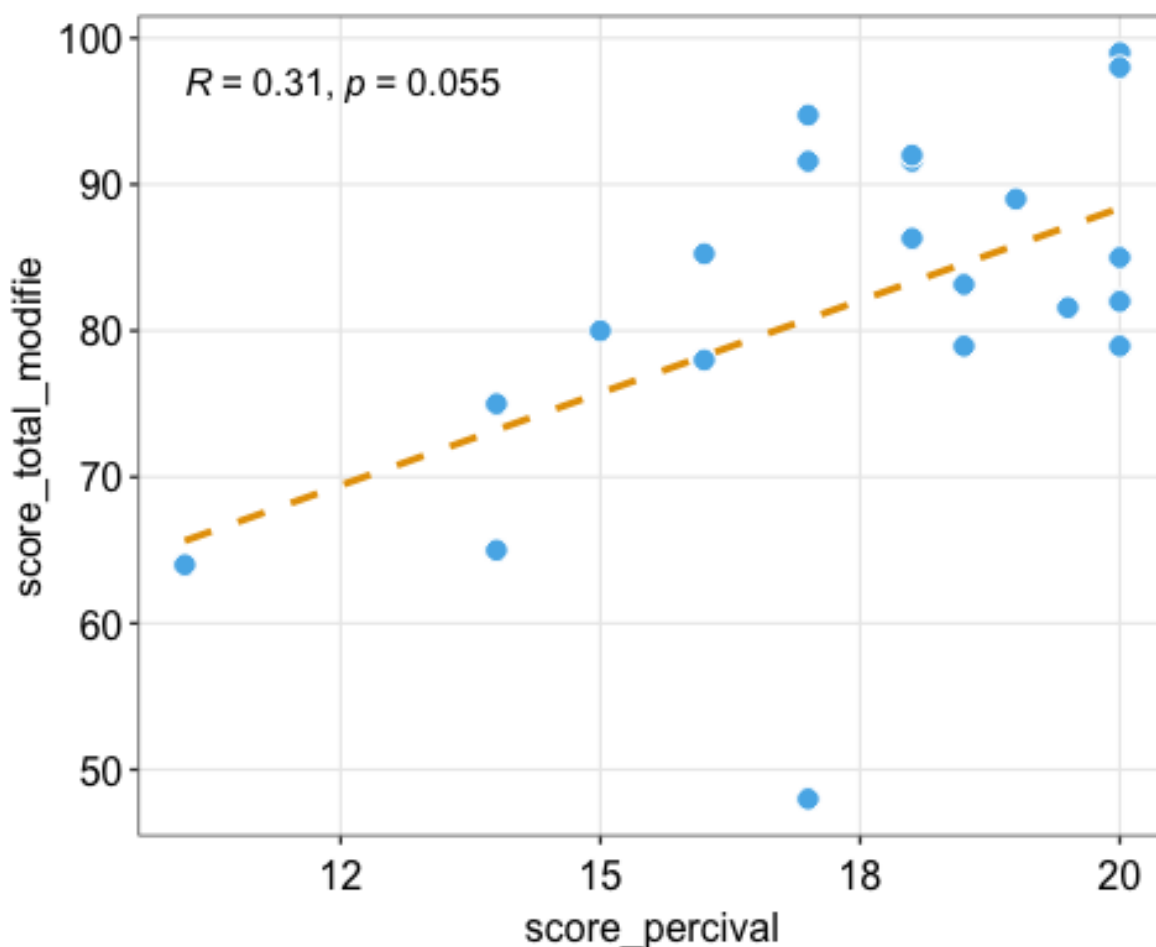


Figure 20: Score de corrélation de Kendall

4. Discussion

4.1 Analyse des résultats

4.1.1 Analyse selon l'âge

Notre série semble montrer de meilleurs résultats au questionnaire, au score de Percival, et à la mesure de la force de type grip strength, dans le groupe des patients plus âgés (> 10 ans).

Les différences de résultats que nous avons obtenu selon le groupe d'âge peuvent s'expliquer par l'ensemble de la prise en charge paramédicale qui a lieu après la chirurgie, et qui peut mettre un certain temps avant de montrer les effets escomptés, que ce soit pour l'ergothérapie ou la kinésithérapie. En effet, la kinésithérapie réalisée comporte des exercices de renforcement musculaire ainsi que de travail des amplitudes articulaires pour lutter contre la raideur.

4.1.2 Analyse selon les comorbidités

Notre série semble montrer de meilleurs résultats au questionnaire, au score de Percival, à la mesure de la force de type grip strength et lateral pinch, dans le groupe des patients sans comorbidités.

L'importance de cette prise en charge paramédicale évoquée ci-dessus peut aussi expliquer les moins bons résultats chez les patients atteints de syndrome polymalformatif tel que le syndrome de Holt Oram qui associe des anomalies cardiaques, ou le syndrome de Okhiro qui associe des malformations urinaires. Dans ces situations, la prise en charge de ces anomalies associées peut prendre le pas sur la rééducation des mains opérées. De plus, certains de ces syndromes polymalformatifs entraînent plus fréquemment des mains botes radiales plutôt que des aplasies isolées du pouce.

Dans le cadre des mains botes radiales, les moins bons résultats peuvent être expliqués par l'atteinte associée des tissus environnants, comme les malformations du carpe, des muscles

radiaux, tendons extenseurs voire nerf radial. Au-delà de l'aspect esthétique, deux problèmes sont souvent rapportés par l'enfant et ses parents : le manque de force et la raideur des doigts. Dans certaines formes de stade avancé, le 5^e doigt est le seul doigt bien mobile. On note parfois une tendance à créer une pince latéro-digitale entre le 4^e et 5^e doigt chez ces patients. Dans le cadre de cette pathologie, la rééducation post opératoire ne pourra pas compenser totalement l'ensemble des anomalies anatomiques du patient, ce qui explique l'absence d'amélioration des résultats avec l'âge.

4.1.3 Analyse selon l'âge au moment de l'intervention

Notre série n'a pas montré de meilleurs résultats chez les patients opérés avant 2 ans, comme cela est recommandé par les auteurs. Pourtant, cet âge charnière est mis en avant par certains auteurs pour justifier leur timing de prise en charge (13,47).

Cela peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- Nombre insuffisant de patients
- Différence trop peu marquée d'âge moyen au moment de l'intervention entre le groupe opéré avant 2 ans (17 mois en moyenne) et le groupe opéré après 2 ans (31 mois en moyenne). En effet, dans les anciennes séries, au moment du développement de la technique en pathologies congénitales, les patients étaient opérés plus âgés : la moyenne est à 10 ans dans l'étude Clarke (52).

4.1.4 Corrélation entre le questionnaire et le score de Percival.

La recherche de corrélation entre le questionnaire que nous avons réalisé et le résultat au score de Percival s'est révélée plutôt positive, mais le Coefficient de Kendall R = 0.31 est faible. On note par ailleurs quelques valeurs aberrantes, ce qui souligne plusieurs hypothèses :

- Certains patients et parents peuvent avoir une vision subjective de la possible utilisation du pouce : surestimer ou sous-estimer ses possibilités.
- Le score de Percival peut avoir tendance à omettre la véritable fonction du pouce dans

les gestes de la vie quotidienne.

- La capacité des patients à s'adapter aux gestes de la vie quotidienne malgré la faiblesse de leur pouce
- Utilisation d'un autre type de pince (notamment 4-5), voire exclusion du pouce

De plus, certains patients n'ont pas une force mesurable :

- Résistance trop importante de l'appareil de mesure par rapport à leur force malgré la possibilité d'utiliser leur pouce dans la vie quotidienne

Le seul patient avec des résultats réellement discordants (48/100 au questionnaire contre 17/22 au score de Percival) présente un contexte particulier comme évoqué dans les résultats : âgé de 10 ans, à cause d'une situation sociale difficile, il n'a pas pu bénéficier d'un suivi médical ni paramédical régulier à partir de ses 3 ans. Le recrutement dans notre série a permis de le réorienter afin de reprendre un suivi.

4.2 Comparaison aux autres études

Par rapport aux autres séries, les 24 patients que nous avons pu recruter se situe dans la moyenne haute: 22 patients chez Mas (49), 17 patients chez Ceulemans (50), 27 patients chez Bachy (51), 11 patients chez Clark (52), 18 chez Kozin (35).

Un des points forts de notre étude est le recul important chez les patients les plus âgés : 9 ans en moyenne, 16 ans au maximum.

Concernant les résultats des réponses au questionnaire, nous avons comparé les nôtres à l'étude de Bachy (51) dont il s'inspire et avons trouvé des résultats comparables : la moyenne dans leur série est de 77,2, contre 81,6 pour la nôtre.

Concernant les résultats du score de Percival, les nôtres sont légèrement supérieurs aux autres études citées précédemment (la comparaison n'est cependant pas possible avec l'étude de Kozin et al (15) en raison de la non utilisation de ce score) : 14.9 en moyenne dans l'étude de Mas (49), 14.7 de moyenne dans l'étude de Ceulemans (50). Les autres études n'ont pas publié leur moyenne au score de Percival. Cependant, aucune étude n'a rapporté la reproductibilité inter-observateur de ce score.

La différence de résultat en cas de main bote radiale associée a également été retrouvée dans ces autres études.

Concernant la mesure de la force dans le score de Percival, la méthode décrite initialement est de comparer par rapport au côté controlatéral du patient. Or, plusieurs de nos patients, même s'ils n'ont été opérés que d'un côté, peuvent présenter une hypoplasie controlatérale de stade 1 ou 2 de l'autre côté. Comparer la mesure de force d'une main opérée à une main pathologique manque de significativité de notre point de vue. C'est pour cette raison que nous avons préféré comparer la mesure réalisée à celle d'un enfant sans atteinte du membre supérieur, grâce à l'étude de McQuiddy (55) mesurant la force d'un large échantillon d'enfants.

4.3 Limites de l'étude

L'ensemble des résultats que nous avons obtenu est à prendre avec recul pour plusieurs raisons. En effet, concernant la mise en évidence de différence dans les analyses en sous-groupes (âge et comorbidités), malgré le nombre correct de patients par rapport aux autres séries, celui-ci reste insuffisamment élevé pour conclure dans chacune des analyses réalisées.

La seule analyse significative retrouvée concerne l'analyse du score de Percival selon les comorbidités, avec de meilleurs résultats chez les patients sans comorbidités.

Par ailleurs, même si nos résultats semblent comparables aux autres séries, nos patients proviennent tous du même centre, ont été opérés par un même chirurgien. Ces deux raisons rendraient intéressant le recrutement de patients en provenance d'autres centres réalisant cette intervention.

Concernant l'évaluation des patients, l'utilisation de notre questionnaire a permis d'estimer la satisfaction du patient dans la vie de tous les jours, mais sa réalisation garde une part subjective, et pourrait gagner à être portée sur d'autres questions spécifiques (utilisation de l'ordinateur, difficulté d'écriture, tendance à exclure le pouce...).

Concernant le score de Percival, son utilisation permet d'obtenir une bonne première approche dans l'évaluation clinique des pollicisations. Cependant, en accord avec les critiques qui en ont été faites dans les autres études (49,51), nous estimons qu'il pourrait être amélioré sur plusieurs points. En effet, aucun de nos patients n'a présenté de difficulté au test de Weber concernant l'évaluation de la sensibilité. La prise de la balle de tennis et de ping pong a également pu être réalisée par tous les patients. De plus, la présence d'une main bote radiale associée peut modifier le résultat indépendamment de la qualité de la pollicisation réalisée.

L'évaluation clinique pourrait gagner à l'observation d'exercices plus spécifiques tels que l'écriture, la dextérité lors de la fermeture de boutons, le nouage de lacets, l'utilisation du téléphone, de même que la recherche de l'exclusion du pouce dans ces exercices, comme l'ont également proposé Mas et Al (10) ainsi que Bachy et Al (12).

L'intérêt, malgré ses limites, de cette double évaluation comportant un questionnaire et un examen clinique, permet tout de même de cibler les points à travailler chez le patient dans sa prise en charge paramédicale : travail de renforcement musculaire, lutte contre les raideurs avec le kinésithérapeute, ou bien mise en place d'ergothérapie ou d'aides pour faciliter la scolarité du patient par exemple. Elle permet également de cibler les patients les plus à risque de moins bons résultats, notamment les patients avec une main bote radiale associée, afin d'avoir un suivi paramédical plus régulier et plus spécifique chez ces patients, en prenant en compte les atteintes associées.

5. Conclusion

La pollicisation de l'index est la solution privilégiée dans le cadre des hypoplasies sévères (stade 3B et plus) du pouce isolées ou associées à une main bote radiale.

L'évaluation de ses résultats par un score clinique seul a cependant eu tendance à surestimer ses résultats et à masquer certaines défaillances dans l'utilisation du néo-pouce. Une évaluation plus exhaustive, avec l'utilisation de questions et d'exercices plus spécifiques, est donc nécessaire pour permettre une prise en charge adéquate du patient et de sa main. L'application de ce type d'évaluation sera à confirmer avec plus de patients.

6. Références

1. Guermontprez. Notes sur quelques résections et restaurations du pouce, par le Dr Fr. Guermontprez. Asselin PARIS. 1887.
2. Huguier. Considérations anatomiques et physiologiques pour servir à la chirurgie du pouce. Asselin. Paris; 1874.
3. Gohritz A, Dellon AL, Müller FE, Vogt PM. Otto Hilgenfeldt (1900-1983): tribute to an important pioneer of European hand surgery. *J Hand Surg Eur Vol.* mars 2012;37(3):205-10.
4. Gosset J. [TECHNIC, INDICATIONS AND RESULTS OF POLLICIZATION OF THE RING FINGER]. *Mem Acad Chir (Paris)*. 29 janv 1964;90:150-5.
5. Littler JW. THE NEUROVASCULAR PEDICLE METHOD OF DIGITAL TRANSPOSITION FOR RECONSTRUCTION OF THE THUMB: *Plastic and Reconstructive Surgery*. nov 1953;12(5):303-19.
6. Littler JW. On making a thumb: one hundred years of surgical effort. *J Hand Surg Am*. juill 1976;1(1):35-51.
7. Matthews D. CONGENITAL ABSENCE OF FUNCTIONING THUMB: *Plastic and Reconstructive Surgery*. nov 1960;26(5):487-93.
8. Buck-Gramcko D. Pollicization of the Index Finger method and results in aplasia and hypoplasia of the thumb. the journal of bone and joint surgery. 1971;1605-16.
9. White WF. Pollicisation for the Missing Thumb, Traumatic or Congenital. *Hand*. févr 1969;1(1):23-6.
10. Goldfarb CA, Ezaki M, Wall LB, Lam WL, Oberg KC. The Oberg-Manske-Tonkin (OMT) Classification of Congenital Upper Extremities: Update for 2020. *J Hand Surg Am*. juin 2020;45(6):542-7.
11. Blauth W. [The hypoplastic thumb]. *Arch Orthop Unfallchir*. 1967;62(3):225-46.
12. Manske PR, McCarroll HR. Reconstruction of the congenitally deficient thumb. *Hand Clin*. févr 1992;8(1):177-96.
13. Buck-Gramcko D. Congenital malformations of the hand and forearm. *Chir Main*. mars 2002;21(2):70-101.
14. James MA, McCarroll HR, Manske PR. Characteristics of patients with hypoplastic thumbs. *J Hand Surg Am*. janv 1996;21(1):104-13.
15. Dautel G. Pollicisation de l'index. In: *Orthopédie pédiatrique membre supérieur*. 2009. (Elsevier).
16. Dautel G, Delgove A Docteur, MD, MSc, Piessat C. Malformations congénitales du pouce. *Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie*. 1 mars 2023;43(1):1-15.
17. Woolf RM, Broadbent TR. THE FOUR-FLAP Z-PLASTY: *Plastic and Reconstructive Surgery*. janv 1972;49(1):48-51.
18. Hoël G. « Catalogue » des plasties cutanées locales du tronc et des membres [Médecine humaine et pathologie]. Grenoble; 1979.
19. Foucher G, Medina J, Navarro R, Pajardi G. [Value of a new first web space reconstruction in congenital hand deformities. A study of 54 patients]. *Chir Main*. juill 2000;19(3):152-60.
20. Tu YK, Yeh WL, Sananpanich K, Ueng SWN, Chou YC, Ma CH, et al. Microsurgical second toe-metatarsal bone transfer for reconstructing congenital radial deficiency with hypoplastic thumb. *J Reconstr Microsurg*. avr 2004;20(3):215-25.
21. Foucher G, Medina J, Navarro R. Microsurgical Reconstruction of the Hypoplastic Thumb, Type IIIB. *J reconstr Microsurg*. 2001;17(01):009-16.
22. Nishijima N, Matsumoto T, Yamamuro T. Two-stage reconstruction for the hypoplastic thumb. *The Journal of Hand Surgery*. mai 1995;20(3):415-9.
23. Edgerton MT, Snyder GB, Webb WL. Surgical treatment of congenital thumb deformities (including psychological impact of correction). *J Bone Joint Surg Am*. déc 1965;47(8):1453-74.
24. Egloff DV, Verdant CI. Pollicization of the index finger for reconstruction of the congenitally hypoplastic or absent thumb. *The Journal of Hand Surgery*. nov 1983;8(6):839-48.
25. James MA, Green HD, McCarroll HR, Manske PR. The Association of Radial Deficiency with Thumb Hypoplasia: *The Journal of Bone & Joint Surgery*. oct 2004;86(10):2196-205.
26. Willert HG, Henkel HL. [Pathological-anatomical principles in malformed extremities on the example of the fingers]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. mai 1970;107(4):663-75.
27. James MA, McCarroll HR, Manske PR. The spectrum of radial longitudinal deficiency: a modified classification. *J Hand Surg Am*. nov 1999;24(6):1145-55.
28. Manske PR, Rotman MB, Dailey LA. Long-term functional results after pollicization for the congenitally deficient thumb. *J Hand Surg Am*. nov 1992;17(6):1064-72.
29. Bayne LG, Klug MS. Long-term review of the surgical treatment of radial deficiencies. *J Hand Surg Am*. mars 1987;12(2):169-79.
30. Hellevuo C, Leppänen OV, Kapanen S, Vilkki SK. Long-term outcomes after pollicization: a mean 11-year follow-up study. *J Hand Surg Eur Vol*. févr 2020;45(2):173-80.
31. De Almeida YK, Athlani L, Piessat C, Delgove A, Dap F, Dautel G. Pollicization in the treatment of congenital severe hypoplasia and aplasia of the thumb: a systematic review. *Hand Surg Rehabil*. févr 2022;41(1):22-30.
32. Bhat AK, Acharya AM. Current concepts in the management Radial Longitudinal Deficiency. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11(4):597-605.
33. Harrison SH. Pollicisation in cases of radial club hand. *Br J Plast Surg*. avr 1970;23(2):192-200.
34. Foucher G, Medina J, Lorea P, Pivato G. Principalization of pollicization of the index finger in congenital absence of the thumb. *Tech Hand Up Extrem Surg*. juin 2005;9(2):96-104.
35. Kozin SH. Pollicization: The Concept, Technical Details, and Outcome. *Clin Orthop Surg*. mars 2012;4(1):18-35.

36. Takagi T, Seki A, Takayama S, Watanabe M. Current Concepts in Radial Club Hand. *Open Orthop J.* 28 avr 2017;11:369-77.
37. Herring J. Disorders of the upper extremity. In: Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Elsevier; 2008.
38. Holt M, Oram S. Familial heart disease with skeletal malformations. *Br Heart J.* avr 1960;22(2):236-42.
39. Chun BB, Mazzoli RA, Raymond WR. Characteristics of Okihiro syndrome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2001;38(4):235-9.
40. Blauth W. Thumb hypo and aplasias. In: Congenital deformities of the Hand An atlas of their surgical treatment. Berlin; 1981.
41. Malek R, Grossman JA. The skin incision in pollicization. *J Hand Surg Am.* mars 1985;10(2):305-6.
42. Delgove A, Camuzard O, Perez M, Braun M, Journeau P, Dautel G. Index Finger Pollicization Incisions for Congenital Thumb Aplasia: Review and Design of an Educational Anatomical Model for Skin Incisions. *Plast Reconstr Surg.* 1 août 2021;148(2):367-74.
43. Ficke BW, Ransom EF, Oakes JE. Near-Infrared Vein Visualization in Index Finger Pollicization. *The Journal of Hand Surgery.* juin 2017;42(6):481.e1-481.e2.
44. Bartlett GR, Coombs CJ, Johnstone BR. Primary shortening of the pollicized long flexor tendon in congenital pollicization. *J Hand Surg Am.* juill 2001;26(4):595-8.
45. Sykes PJ, Chandraprakasam T, Percival NJ. Pollicisation of the index finger in congenital anomalies. A retrospective analysis. *J Hand Surg Br.* mai 1991;16(2):144-7.
46. Al-Qattan MM. Pollicisation of the index finger without interosseous muscle or extensor tendon repositioning in isolated thumb hypoplasia/aplasia. *J Hand Surg Eur Vol.* mars 2012;37(3):258-62.
47. Mascard E. Déformations des doigts. In: Orthopédie du nouveau-né à l'adolescent. Masson. Paris; 2005. p. 179-80.
48. Percival NJ, Sykes PJ, Chandraprakasam T. A method of assessment of pollicisation. *J Hand Surg Br.* mai 1991;16(2):141-3.
49. Mas V, Ilharreborde B, Mallet C, Mazda K, Simon AL, Jehanno P. Video-assisted functional assessment of index pollicisation in congenital anomalies. *J Child Orthop.* août 2016;10(4):301-6.
50. Ceulemans L, Degreef I, Debeer P, De Smet L. Outcome of index finger pollicisation. *J Hand Microsurg.* juin 2010;2(1):13-7.
51. Bachy M, Victoria C, Martinot-Lagarde C, Romana C, Vialle R, Fitoussi F. Global assessment of pollicization outcomes: an analysis in 27 patients. *J Hand Surg Eur Vol.* sept 2021;46(7):754-61.
52. Clark DI, Chell J, Davis TR. Pollicisation of the index finger. A 27-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* juill 1998;80(4):631-5.
53. Kozin SH, Weiss AA, Webber JB, Betz RR, Clancy M, Steel HH. Index finger pollicization for congenital aplasia or hypoplasia of the thumb. *The Journal of Hand Surgery.* sept 1992;17(5):880-4.
54. Gilbert A. [Current treatment of malformations of the hand]. *Chirurgie.* 1990;116(2):180-3.
55. McQuiddy VA, Scheerer CR, Lavalley R, McGrath T, Lin L. Normative Values for Grip and Pinch Strength for 6- to 19-Year-Olds. *Arch Phys Med Rehabil.* sept 2015;96(9):1627-33.

7. Annexes

Annexe 1 : étapes de la pollicisation



Figure 21: Tracé des incisions



Figure 22: Ostéotomie de M2 (à droite)



Figure 23: Ligature du pédicule radial du 3e doigt (à gauche)

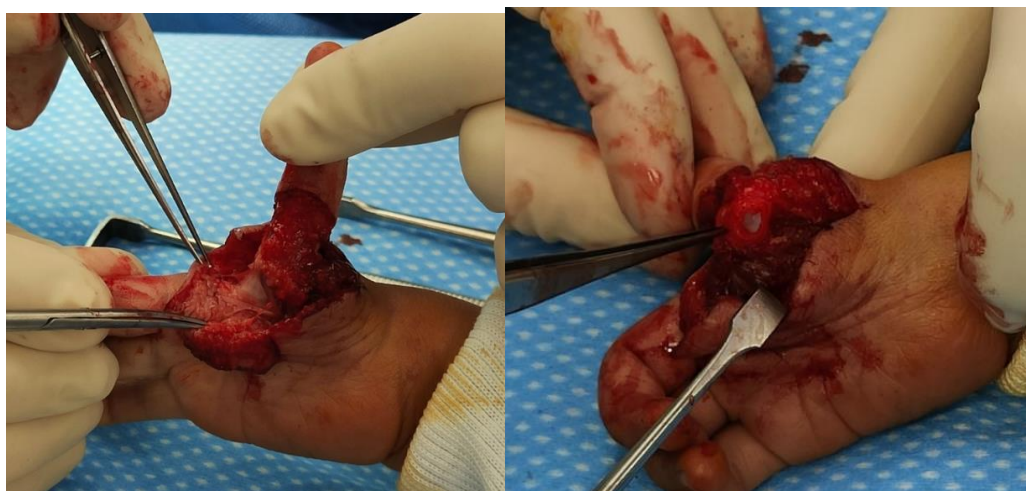


Figure 24: Epiphysiodèse de l'épiphyse distale de M2 (à droite)

Figure 25: Section du ligament intermétacarpien (à gauche)



Figure 26: Embrochage axial



Figure 27: Résultat final (vue dorsale)



Figure 28: Résultat final (vue palmaire)



Figure 29: Résultat final (vue latérale)

Annexe 2 : questionnaire

Nom de famille :

Prénom :

Date de naissance :

Côté opéré

Je suis : gaucher droitier non connu

1. Résultat global de la chirurgie :

très déçu déçu moyennement satisfait satisfait très satisfait

2. Si vous rencontriez un patient avec la même pathologie, recommanderiez-vous cette chirurgie ?

pas du tout plutôt pas je ne sais pas plutôt, oui oui, certainement

3. Concernant le côté esthétique du pouce opéré, vous êtes :

très déçu déçu moyennement satisfait satisfait très satisfait

4. Le pouce a un aspect « normal », vous êtes :

en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord

5. La sensibilité du pouce opéré est normale, vous êtes :

en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord

6. Que pensez-vous du caractère fonctionnel du pouce (possibilité de l'utiliser dans les gestes du quotidien) :

très mauvais mauvais moyen bon très bon

7. Avec mon pouce opéré, je peux manger normalement :

c'est impossible avec beaucoup de difficultés avec quelques difficultés
 avec peu de difficultés sans aucune difficulté

8. Quand vous mangez, la main opérée tient :

le couteau la fourchette

9. Quand vous ouvrez une bouteille, la main opérée tient :

la bouteille le bouchon

10. Avec la main opérée, vous pouvez attraper et tenir des objets de petite taille (allumette, aiguille...) :

c'est impossible avec beaucoup de difficultés avec quelques difficultés
 avec peu de difficultés sans aucune difficulté

11. Votre pouce opéré a une force suffisante, vous êtes :
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
12. Trouvez-vous que votre pouce est raide ?
- non, pas du tout oui, un peu oui, très raide
13. Votre pouce opéré est-il douloureux de manière générale ?
- non, pas du tout presque pas quelques douleurs
 beaucoup de douleurs Douleurs insupportables
14. Votre pouce opéré est-il douloureux dans les activités de la vie quotidienne ?
- non, pas du tout presque pas quelques douleurs
 beaucoup de douleurs Douleurs insupportables
15. Avec votre pouce opéré, vous pouvez effectuer des activités sans nécessité d'effort (jeux vidéos...)
- c'est impossible avec beaucoup de difficultés avec quelques difficultés
 avec peu de difficultés sans aucune difficulté
16. Dans la vie de tous les jours, vous préférez utiliser le côté non opéré :
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
17. Etes-vous limité par votre pouce dans les activités quotidiennes
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
18. Est-ce que votre sommeil est perturbé par votre pouce opéré ?
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
19. Est-ce que l'aspect de votre pouce opéré entraîne chez vous une souffrance psychologique quand vous êtes avec d'autres personnes ?
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
20. Je me sens « handicapé » à cause de mon pouce
- en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord
21. Avec vous abandonné certaines activités sportives à cause de votre pouce ?
- oui non Si oui, laquelle? :

22. Avez-vous abandonné un instrument de musique à cause de votre pouce ?

oui non Si oui, lequel ? :

23. Etes-vous limité par votre pouce pour l'utilisation de votre téléphone portable ?

en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord

24. Etes-vous ou avez-vous été gêné par votre pouce dans votre scolarité ?

en total désaccord plutôt en désaccord moyennement d'accord
 plutôt d'accord totalement d'accord

Score total : /100

Par rapport au questionnaire initial réalisé pour l'étude de Bachy et al. (51), les questions qui ont été supprimées étaient :

- Avec la main opérée, vous pouvez ramasser des objets ? (réponse : oui/non)
 - Nous avons considéré que cette question était redondante avec la question 10.
- Ressentez-vous une faiblesse avec le pouce opérée ?
 - Nous avons considéré que cette question était redondante avec la question 11.

Annexe 3 : Normative Values for Grip strength and Lateral Pinch Strength for 6- to 19-Year-Olds d'après McQuiddy (55)

Table 3 Means and SDs for grip strength stratified by age, hand, and sex

Age (y)	Hand	Males		Females	
		Kilograms	Pounds	Kilograms	Pounds
6	R	9.6±2.7	21.2±5.9	8.0±2.0	17.6±4.3
	L	8.8±2.2	19.4±4.9	7.3±2.1	16.2±4.7
7	R	11.7±3.0	25.8±6.6	10.8±2.9	23.7±6.5
	L	10.8±3.0	23.9±6.6	9.8±2.9	21.7±6.3
8	R	13.9±2.8	30.6±6.1	12.7±2.9	27.9±6.4
	L	12.9±2.4	28.4±5.2	11.4±2.5	25.1±5.6
9	R	15.2±3.7	33.6±8.1	17.0±3.3	37.6±7.3
	L	14.0±3.1	30.9±6.8	13.5±3.2	29.7±7.1
10	R	17.4±4.1	38.3±9.1	16.7±4.4	36.8±9.8
	L	15.8±3.3	34.9±7.3	15.2±4.6	33.5±10.2
11	R	20.9±4.4	46.1±9.6	20.5±4.4	45.3±9.8
	L	19.3±4.3	42.5±9.4	18.9±4.3	41.7±9.4
12	R	23.5±4.4	51.9±9.8	22.0±5.0	48.6±11.0
	L	21.2±4.0	46.7±8.8	19.6±4.3	43.2±9.5
13	R	27.1±7.0	59.7±15.5	23.5±4.9	51.9±10.8
	L	24.4±6.5	53.9±14.4	20.8±4.9	45.8±10.7
14	R	34.2±8.1	75.5±17.8	26.4±5.6	58.1±12.3
	L	31.7±8.1	69.9±17.8	24.2±5.5	53.4±12.1
15	R	33.5±9.3	73.9±20.5	27.2±5.7	60.0±12.5
	L	30.9±8.2	68.2±18.0	24.9±4.9	54.9±10.9
16	R	39.8±8.6	87.8±18.9	29.8±5.7	65.6±12.5
	L	37.5±8.1	82.6±17.9	27.2±5.2	60.0±11.5
17	R	42.9±8.3	94.6±18.4	27.8±5.7	61.3±12.5
	L	42.9±8.5	89.7±18.8	24.6±5.6	54.3±12.3
18	R	43.1±8.3	95.0±18.4	28.2±5.9	62.1±12.9
	L	39.9±7.3	87.9±16.2	26.4±6.0	58.1±13.2
19	R	45.5±8.8	100.2±19.4	29.3±6.2	64.6±13.6
	L	41.9±9.3	92.4±20.4	26.5±5.0	58.4±11.0

Abbreviations: L, left; R, right.

Table 5 Means and SDs for lateral pinch strength stratified by age, hand, and sex

Age (y)	Hand	Males		Females	
		Kilograms	Pounds	Kilograms	Pounds
6	R	4.3±0.9	9.4±1.9	3.9±0.9	8.6±1.9
	L	4.3±0.8	9.5±1.7	3.9±0.9	8.5±2.0
7	R	4.9±1.0	10.9±2.2	4.5±0.9	10.0±2.0
	L	4.6±0.9	10.2±2.0	4.2±0.9	9.3±1.9
8	R	5.4±1.0	12.0±2.3	4.9±1.1	10.9±2.4
	L	5.2±0.9	11.5±2.0	4.6±1.0	10.2±2.1
9	R	5.4±1.3	12.0±2.8	5.3±0.9	11.7±2.0
	L	5.1±1.2	11.2±2.7	5.0±1.0	11.0±2.1
10	R	6.1±1.0	13.4±2.2	5.6±1.1	12.4±2.4
	L	5.6±1.0	12.4±2.2	5.3±1.0	11.6±2.3
11	R	6.6±1.0	14.6±2.1	6.4±1.0	14.2±2.3
	L	6.4±1.0	14.2±2.3	6.1±1.1	13.4±2.5
12	R	6.8±1.0	15.1±2.2	6.4±1.1	14.0±2.4
	L	6.7±1.0	14.7±2.1	5.9±1.0	13.0±2.2
13	R	7.9±1.5	17.4±3.3	6.8±1.2	14.9±2.6
	L	7.5±1.5	16.5±3.3	6.3±1.2	13.8±2.6
14	R	9.0±1.8	19.8±3.9	7.7±1.4	16.9±3.0
	L	8.6±1.8	18.9±3.9	7.1±1.1	15.6±2.5
15	R	8.8±2.0	19.4±4.3	8.0±1.2	17.7±2.7
	L	8.3±1.8	18.3±3.9	7.4±1.2	16.4±2.7
16	R	9.8±1.9	21.5±4.2	7.8±1.2	17.1±2.6
	L	9.3±1.7	20.5±3.8	7.3±1.0	16.2±2.2
17	R	10.3±1.8	22.8±3.9	7.7±1.6	16.9±3.5
	L	9.8±1.9	21.6±4.1	7.0±1.5	15.5±3.3
18	R	10.3±1.7	22.6±3.7	7.5±1.4	16.6±3.1
	L	9.8±1.6	21.5±3.5	6.9±1.2	15.2±2.7
19	R	10.3±1.8	22.6±4.0	7.7±1.1	17.0±2.5
	L	9.9±1.7	21.9±3.8	7.1±0.9	15.6±1.9

Abbreviations: L, left; R, right.

AUTEUR : Nom : Desrousseaux

Prénom : Gauthier

Date de soutenance : 09/10/2023

Titre de la thèse : Pollicisation de l'index dans le cadre de malformations congénitales du pouce, étude rétrospective chez 24 patients au recul moyen de 9.1 années (2.4-16.7)

Thèse - Médecine - Lille « 2023 »

Cadre de classement : Chirurgie orthopédique et traumatologique

DES + FST/option : Chirurgie de la main

Mots-clés : main congénitale ; pollicisation

Résumé :

Introduction : La pollicisation de l'index indiquée dans les hypoplasies et aplasies du pouce a été initialement évaluée par le score clinique de Percival. Ce score est le seul actuellement validé, mais est critiqué pour son reflet parfois peu précis de l'utilisation quotidienne de la main du patient. Le but de cette étude est d'analyser les résultats de pollicisation en combinant ce score à un questionnaire fonctionnel.

Matériel et Méthodes : Nous avons pour cette étude revu 24 patients qui ont répondu au questionnaire fonctionnel, et être examinés selon le score de Percival. Nous avons également réalisé des mesures de force. Des analyses secondaires ont été réalisées selon l'âge au moment de l'évaluation et de l'intervention, de l'étiologie, et des comorbidités. Nous avons également recherché une corrélation entre le questionnaire fonctionnel et le score de Percival.

Résultats : Notre série semble montrer de meilleurs résultats chez les patients âgés de plus de 10 ans (questionnaire : 83.9 contre 78.6 ; score de Percival : 18.0 contre 17.2), sans comorbidités (questionnaire : 86.9 contre 78.1 (main bote radiale) et 80.9 (syndrome polymalformatif)). L'âge au moment de l'intervention ne semble pas montrer de différence significative. Le test de Kendall montre une corrélation positive mais faible ($R=0.31$) entre le questionnaire et le score de Percival.

Discussion : La différence de résultats entre les groupes peut s'expliquer par l'importance de la prise en charge paramédicale : kinésithérapie, ergothérapie. Elle a pour but d'optimiser la fonctionnalité de la main de l'enfant mais les améliorations qu'elle apporte se mesure sur le long terme. La présence de comorbidités a également un impact sur les résultats : la main bote radiale implique une raideur des doigts ainsi qu'un manque de force qui impacte la fonctionnalité de la main. L'évaluation des résultats de la pollicisation peut nécessiter la réalisation d'exercices et de situations spécifiques afin de ne pas méconnaître une adaptation de la main de type latéro-digitale par-exemple, qui peut surestimer les capacités de la main du patient.

Composition du Jury :

Président : Pr. Christophe Chantelot

Assesseurs : Dr. Aurélie Mézel – Dr. Pierre-Jean Fauquette

Directeur de thèse : Dr. Marc Saab