

Quels tests utiliser pour valider en sécurité un retrait des béquilles après une arthroplastie de genou ?

RÉSUMÉ | SUMMARY

Dans la pratique quotidienne, nous sommes souvent à la recherche de tests de terrain permettant de valider nos choix. Le retrait des béquilles après une arthroplastie de genou est souvent lié à une décision prise à l'instinct. La comparaison des résultats de différents tests existant (10 m, Get Up & Go, SOT), même si tous ne sont pas directement liés à notre problématique, permet d'y voir plus clair.

Nous avons essayé de montrer, au travers d'une comparaison des différents résultats les risques et les avantages de ces tests, leurs limites ainsi que les implications dans notre prise en charge du patient.

In everyday practice, we often look for tests to validate our choices. The removal of crutches after knee replacement surgery is often linked to a decision made on instinct. The comparison of the results of various existing tests (10 m, Get Up & Go, SOT), even if not all are directly related to the specific question, provide a clearer vision of the situation.

We have tried to show, through comparing different results, the risks and advantages of these tests, their limits as well as the implications in patient care.

Jean-Michel VITIELLO

Kinésithérapeute
Réhabilitation Physique
et Post-Oncologique
Centre de Réhabilitation
du Château de Colpach
(Grand-Duché de Luxembourg)

MOTS CLÉS | KEYWORDS

▶ Arthroplastie ▶ Béquilles ▶ Genou ▶ Marche ▶ Sécurité
▶ Sevrage

▶ Arthroplasty ▶ Crutches ▶ Knee ▶ Gait ▶ Safely
▶ Weaning

► Tableau I

Caractéristiques des patients inclus dans l'étude

Âge	Sexe	Côté opéré	Délai postopératoire (semaines)
Moyenne = 66,20	M = 3	Gauche = 13	Moyenne = 3,77
Écart type = 9,98	F = 25	Droit = 15	Écart type = 0,67

Le retrait des béquilles dans le décours de la rééducation d'une prothèse totale de genou devrait se baser sur des critères validés. Pour l'instant, l'autorisation de sevrage des béquilles dépend du ressenti du médecin. Ces derniers n'ont cependant pas à leur disposition un ou des critères sûrs pour autoriser la marche sans aide technique. Bien que la boiterie, la force musculaire, la douleur et la qualité de la marche du patient soient des paramètres revenant régulièrement lors de l'interrogatoire des intervenants, aucune valeur seuil provenant d'un test validé n'a été proposée.

Une seule étude réalisée par Dauty *et al.* [1] définit un paramètre objectif, la vitesse de marche. Les valeurs proposées dans cette étude laissent une grande partie des patients dans une zone définie comme incertaine par l'auteur.

Nous avons mis en place un travail afin de mettre en parallèle les valeurs déterminées par Dauty *et al.* [1] avec un test *Get Up and Go* et un *Sensory Organization Test* (SOT) sur Equitest®. Le but premier de ce travail était de voir si les résultats de Dauty *et al.* [1] pouvaient être corrélés et affinés par d'autres tests de terrain. Nous avons également essayé de voir si le paramètre vitesse de marche, s'il prédit la possibilité de retrait des béquilles, pouvait à lui seul garantir une sécurité pour le patient.

POPULATION, MATÉRIELS, MÉTHODES ET TRAITEMENT DES DONNÉES

■ Population

Vingt-huit patients (25 femmes et 3 hommes), âgés en moyenne de $66,2 \pm 9,98$ ans ont été inclus dans l'étude après un minimum de 3, semaines de délai ($3,77 \pm 0,67$ semaines) suite à la mise en place d'une prothèse totale de genou (13 du côté gauche, 15 du côté droit) (tab. I).

Plusieurs équipes chirurgicales de plusieurs hôpitaux ont opéré les patients inclus dans l'étude et différents types de prothèses ont été implantées. Aucun patient n'a connu de complication justifiant son écartement lors de sa rééducation (sepsis, phlébite, thromboses, poussée douloureuse ou inflammatoire, algoneurodystrophie, décèlement...). Tous les patients ont

L'auteur déclare ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté

Quels tests utiliser pour valider en sécurité un retrait des béquilles après une arthroplastie de genou ?

donné leur consentement éclairé après avoir été informés de l'étude qui a été préalablement approuvée par la Direction médicale, la Direction générale et les médecins rééducateurs du CNRFR - Rehazenter.

■ Matériels

Les tests présentés ci-après ont tous été réalisés au sein du CNRFR - Rehazenter et les temps de parcours, lorsque cela était nécessaire, ont été obtenus à l'aide d'un chronomètre précis au 1/100^e de seconde.

■ Test de marche

Une ligne de départ et une ligne d'arrivée espacées de 10 m ont été matérialisées au sol à cet effet. De plus, une zone d'élan et une zone de freinage d'une longueur de 2 m chacune permettaient une accélération et une décélération progressives.

■ Get Up and Go

Une chaise avec accoudoirs a été placée à 3 m d'un mur, les pieds du patient reposant derrière la ligne des 3 m matérialisée au sol à cet effet.

■ Sensory Organization Test

Le *Sensory Organization Test* (SOT) a été réalisé sur un dispositif Equitest® de la firme Neurocom™. Ce test permet de mesurer le déplacement du centre de pression (CP) dans 6 conditions détaillées ci-dessous.

■ Méthodes

■ Test de marche

Le protocole proposé par Dauty *et al.* [1] a été employé dans notre étude pour deux conditions de marche : avec et sans béquilles anglaises. Dans les deux conditions, la marche se faisait sans orthèse. La consigne était de marcher en ligne droite la plus rapide possible entre les deux lignes au sol les plus éloignées. Le chronométrage de la performance se faisait entre

les deux lignes intermédiaires. 3 essais chronométrés ont été réalisés avec deux béquilles anglaises. 3 essais chronométrés sans béquilles étaient ensuite réalisés.

La vitesse maximale de marche était calculée à partir du meilleur temps des 3 essais pour chaque série.

■ Get Up and Go

Le sujet, assis dans la chaise, était invité à se lever, à marcher jusqu'au mur, à faire demi-tour sans toucher le mur et à revenir s'asseoir à nouveau sur la chaise. Aucune consigne n'était donnée concernant la possibilité d'appuis sur les accoudoirs. 3 essais chronométrés étaient réalisés sans canne. Le meilleur temps était gardé comme score pour le test.

■ Sensory Organization Test

Le SOT était effectué avec le harnais de sécurité. Le patient recevait la consigne de se tenir droit de manière naturelle et de garder l'équilibre durant les changements de conditions. Les pieds étaient positionnés selon les recommandations du fabricant en fonction des données anthropométriques rentrées pour le sujet.

Six conditions ont été explorées :

- maintien de l'équilibre yeux ouverts ;
- maintien de l'équilibre yeux fermés ;
- maintien de l'équilibre yeux ouverts en vision asservie (déplacement de l'environnement selon les déplacements du centre de pression du patient) ;
- maintien de l'équilibre yeux ouverts, proprioception asservie (plateforme mobile dans le plan sagittal en fonction des déplacements du centre de pression) ;
- maintien de l'équilibre yeux fermés, proprioception asservie ;
- maintien de l'équilibre yeux ouverts proprioception et vision asservies.

Chaque condition était mesurée 3 fois. Le logiciel en retirait un score d'équilibre pour chaque condition, un score général appelé composite et une analyse sensorielle des entrées somesthésiques (SOM), visuelles (VIS) et vestibulaires (VEST) ainsi que la préférence visuelle (PREF).

Les stratégies de hanche-cheville pour chaque condition ainsi que l'alignement du CP au départ de chaque mesure étaient aussi inclus dans le rapport.

■ Traitement des données

En plus des traditionnels moyennes et écarts types, nous avons utilisé des statistiques descriptives pour réaliser notre travail. Le premier test était le test de corrélation de Pearson [2], le second était le test de Student [3].

RÉSULTATS

L'ensemble des résultats obtenus lors des tests est fourni en annexe I en fin d'article.

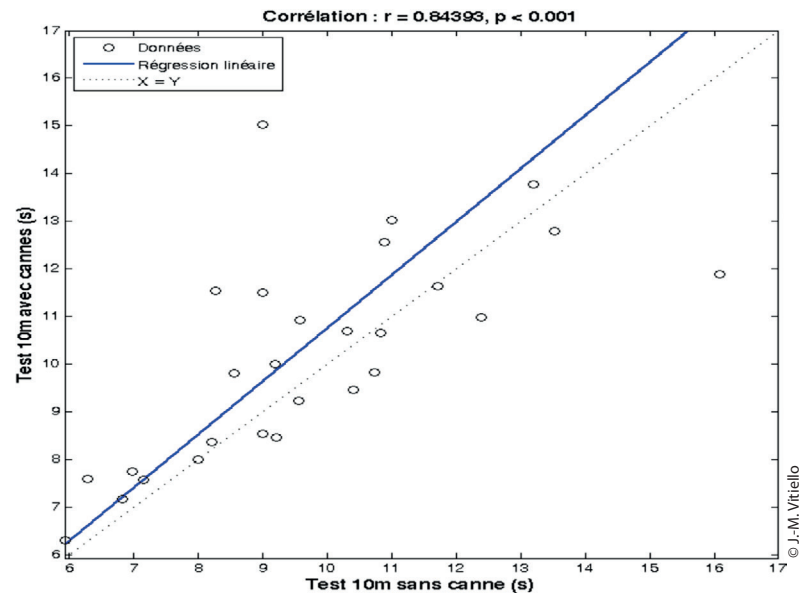
Selon les résultats de Dauty *et al.* [1], 9 de nos sujets étaient considérés comme aptes à arrêter l'utilisation des béquilles (vitesse de 1,1 m/s avec béquilles), 18 se trouvaient dans la zone floue se situant entre 1,1 et 0,55 m/s avec béquilles et un seul patient se trouvait en dessous de la barre des 0,55 m/s avec béquilles et était donc considéré comme inapte à les quitter.

Nos résultats font ressortir une forte corrélation ($r = 0,84$, $p < 0,001$) entre les résultats avec et sans béquilles (fig. 1).

Une corrélation est également observée entre les tests de 10 m avec et sans béquilles et le test *Get Up and Go* (fig. 2, page suivante) avec respectivement $r = 0,59$, $p < 0,001$ et $r = 0,82$, $p < 0,001$. Aucune corrélation n'est cependant observée entre les tests de 10 m avec et sans béquilles et la valeur composite du test SOT (fig. 2) avec respectivement $r = 0,93$, $p = 0,64$ et $r = -0,20$, $p = 0,31$.

DISCUSSION

La décision de retirer ou non les béquilles au cours de la rééducation du patient post-arthroplastie du genou demeure empirique malgré un lien établi avec la boiterie, la force musculaire, la douleur et la qualité de la marche du patient. Une seule étude ressort de la littérature [1] et se base sur le paramètre vitesse de marche



► Figure 1

Corrélation entre les résultats des tests de 10 m avec et sans béquille

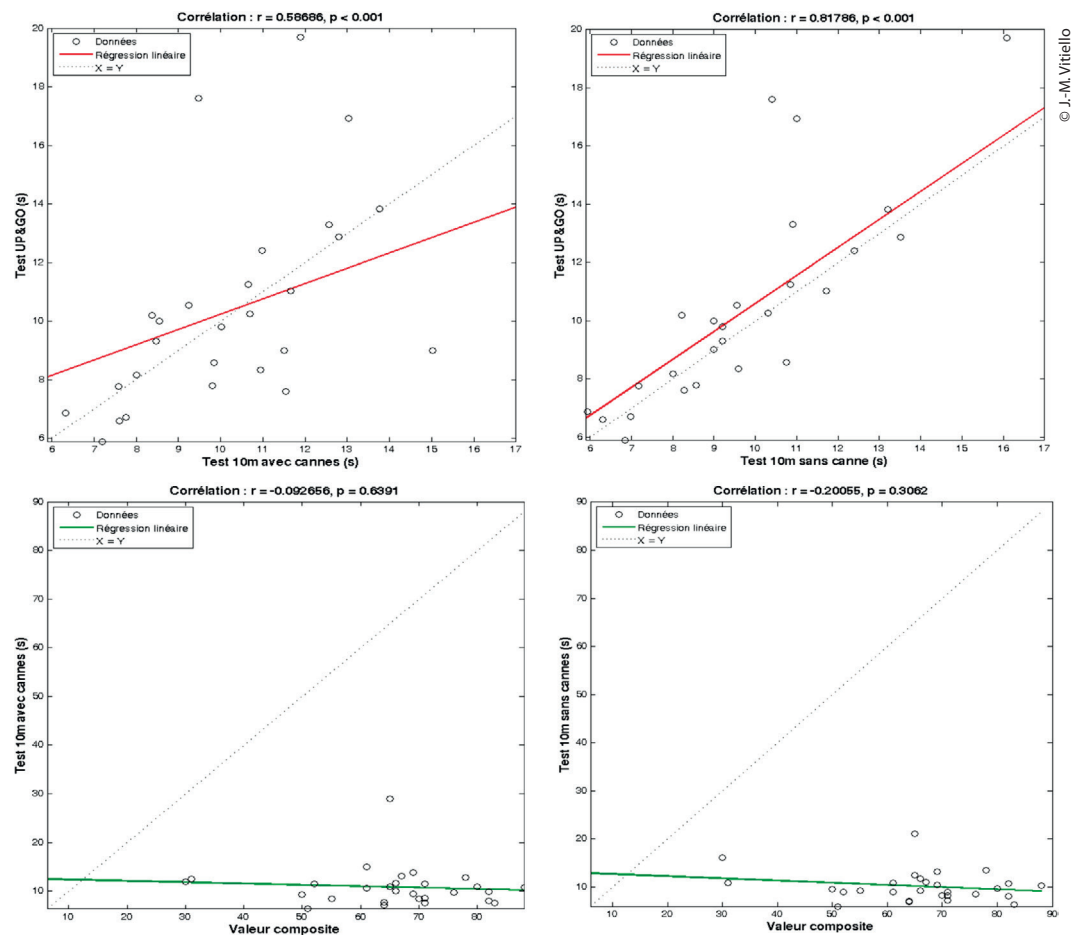
avec béquilles pour décider ou non de l'arrêt d'utilisation de cette aide technique. Dans un tel contexte, notre étude avait pour objectif la recherche de corrélations entre cette vitesse de marche et d'autres tests de terrain et de vérifier si ce paramètre seul pouvait garantir une sécurité suffisante pour le patient.

■ Analyse des résultats

La population incluse dans l'étude de Dauty *et al.* [1] contenait des patients capables de se déplacer sans canne, des patients incapables de se déplacer sans canne et des patients en situation intermédiaire. Nos patients ont tous été capables de réaliser le test de marche sans canne et une seule patiente a été jugée inapte à la marche sans canne. Sa vitesse réalisée à la marche avec béquilles était de 0,36 m/s, ce qui la place en deçà des 0,55 m/s défini par Dauty *et al.* [1] comme seuil d'insécurité pour le retrait des béquilles. Le résultat du test mis en place dans cette étude fonctionne donc bien avec notre population.

D'autres auteurs ont utilisé le paramètre vitesse de marche pour évaluer la sécurité de la marche sans risque de chute. Imms *et al.* [4] décrivent un lien entre la chute et la vitesse de marche. Leurs

Quels tests utiliser pour valider en sécurité un retrait des béquilles après une arthroplastie de genou ?



► Figure 2

Corrélations entre les différents tests

travaux mettent en rapport la vitesse de marche et la capacité du sujet de gérer le déplacement de son corps. Une gestion insuffisante entraînerait ainsi une qualité et une quantité de marche modifiées en vitesse et en mécanique (boiterie). Imms et al. [4] concluent qu'une vitesse de marche limite de $0,66 \pm 0,26$ m/s permettrait de considérer la marche sans risque de chute.

Nous avons souhaité comparer les résultats du test de 10 m avec le test *Get Up and Go*. Ce test est simple, fiable et est prédictif quant à la capacité d'une personne âgée à sortir à l'extérieur sans risque [5]. De plus, bien qu'il n'existe pas à notre connaissance de validation spécifique de ce test pour la personne âgée porteuse d'une prothèse de genou, les études montrent qu'il est corrélé et valide pour quantifier la mobilité fonctionnelle ainsi que pour le suivi des changements cliniques d'un patient âgé [5].

Nos résultats montrent que ce test est moyennement corrélé avec la marche avec béquilles et qu'il est bien corrélé avec la marche sans béquilles. Les mesures sont hautement significatives dans les deux cas et rejoignent les résultats de Podsiadlo et Richardson [5] qui ont décrit une corrélation modérée de 0,75 entre le test *Get Up and Go* chronométré et la vitesse de marche.

La meilleure corrélation avec la marche sans canne qu'avec la marche avec béquilles pourrait peut-être se justifier par le fait que le test *Get Up and Go* est également réalisé sans béquilles. Les modalités de test seraient donc plus proches et n'entraîneraient pas l'introduction d'un élément externe qui pourrait induire une double tâche pour le patient [6]. La charge attentionnelle a en effet été validée comme une cause importante de chute chez la personne âgée [7].

L'utilisation des béquilles introduit un paramètre nouveau à gérer chez certains sujets porteurs d'une prothèse [8] qui pourrait capter une partie des ressources attentionnelles nécessaires à une marche correcte. De plus, le déplacement avec une aide technique modifie aussi la dépense énergétique du sujet [9]. Cette nouveauté absorbe sans doute chez certains une partie de leurs ressources d'attention au détriment de la vitesse et de la qualité de la posture, de l'équilibre et de la marche. Il pourrait être utile, dans un prochain travail, de mettre en parallèle l'utilisation régulière d'une canne en préopératoire et les corrélations marche avec/ sans canne et le test *Get Up and Go*.

Le test SOT a été choisi afin de comparer le score composite de l'Equitest® avec la possibilité de se passer des béquilles en sécurité. Nous rappelons que le score composite résulte des différents scores obtenus pour les 6 conditions du test. Une valeur de ce score composite sous la barre des 38 signe un risque de chute majoré pour le sujet [10]. De même, un score inférieur de 15 points à la norme à laquelle le sujet doit être référé signe également un risque de chute majoré [11].

Nos résultats montrent que les valeurs de vitesse de marche et du composite ne sont absolument pas corrélées. Il serait donc possible de laisser un sujet se passer de ses béquilles en se fiant aux résultats du test de 10 m et de le retrouver dans les sujets présentant un risque de chute au sens du SOT. Nous avons passé en revue le détail des résultats et nous avons identifié 2 patients (P23 et P13) se trouvant dans le cas d'un test de 10 m satisfaisant et un risque de chute au SOT. Un de ces deux sujets se trouve dans la zone acceptable pour la marche sans béquilles soit 1,58 m/s et un second est à 1,08 m/s, ce qui, en tenant compte de l'erreur sur la mesure de 1,32 s acceptée par Dauty *et al.* [12], place également ce patient dans la fourchette acceptable à la marche sans canne. 3 autres sujets (P18, P20 et P24) se trouvent en situation de risque de chute selon l'Equitest® et se trouvent dans la zone floue du test 10 m. 12 des sujets testés (cases rouges dans l'annexe I), dans lesquels on retrouve les 5 sujets précités, ont un résultat composite en dessous de la norme de la population de référence.

La valeur positive prédictive du test de marche est de 86 % pour une marche à 1,1 m/s minimum [5]. Notre population capable de cette performance est de 14 sujets (en tenant compte de l'erreur de mesure de la vitesse chronométrée) donc 12 sur 14 devraient être totalement sûrs. On se trouve ici avec un nombre de 2 sujets à risque sur les 14. La règle établie par le test de 10 m se trouve donc bien respectée et recoupée par les alertes mises en évidence par le SOT. Toutefois, rappelons que 6 sujets sont en dessous des normes au composite, sans risque de chute, alors qu'ils sont bons au 10 m.

Le test de 10 m est effectué dans un couloir plan, entouré de références visuelles, dans un environnement confortable en température et luminosité. Si une des entrées sensorielle testée est insuffisamment performante, l'environnement proposé permettra sans doute au sujet de compenser par une autre entrée ou lui permettra de trouver des repères suffisants pour réussir la performance. C'est peut-être la raison pour laquelle le SOT met en évidence un certain nombre de sujets, non signalés par le test de 10 m ou se trouvant dans la zone d'indécision, pour lesquels il faut rester prudent.

Il pourrait être alors mis en avant que le test SOT et le 10 m ne mesurent pas les mêmes choses. En effet, le SOT s'intéresse à l'état des différentes entrées sensorielles ainsi qu'au poids de chacune dans l'équilibre global du sujet, tandis que le test de 10 m permet de voir si le patient est apte à se déplacer de manière sûre, le cas échéant ici sans ses béquilles. Les alertes de ces deux tests ne se recoupent pas entièrement dans nos résultats. Notre patient (P17), chez qui il n'est pas recommandé d'autoriser la marche sans béquilles par le 10 m, n'est en effet pas signalé comme « à risque » par le SOT. En revanche, le meilleur sujet de notre série en termes de vitesse de marche sur 10 m (P23) est signalé comme « à risque de chute » par le SOT. Les résultats suggèrent donc que ces deux tests ne doivent pas être utilisés de manière séparée mais plutôt de façon complémentaire afin de cerner au mieux les risques encourus par nos patients.

Enfin, l'analyse des stratégies d'équilibration de notre population lors du SOT a mis en évidence pour 27 des 28 sujets testés un équilibre uni-

Quels tests utiliser pour valider en sécurité un retrait des béquilles après une arthroplastie de genou ?

quement basé sur les chevilles. Cette stratégie est plutôt utilisée chez les sujets jeunes ou dans des conditions d'équilibre jugées « faciles » par le sujet [13, 14].

Ici, dans les 6 conditions testées, les sujets optent systématiquement pour une stratégie de cheville. Notons que dans le SOT, nous mesurons un équilibre antéro-postérieur et que ce dernier fait plus appel aux boucles rapides qu'au système vestibulaire. L'équilibre de hanche demande pour sa part une intervention vestibulaire mais aussi la capacité au sujet de reculer et d'abaisser son centre de gravité par un mouvement de flexion des hanches et des genoux [6].

Or, dans le cas de patients ayant fraîchement subi une intervention d'arthroplastie du genou, le fait de fléchir le genou pour stabiliser la posture est sans doute plus difficile que chez le sujet âgé sans prothèse. Le fait que tous soient porteurs de prothèse et réagissent dans le même équilibre de cheville est fortement corrélié. Il sera alors utile d'intégrer ce paramètre dans nos rééducations.

La prise en charge de l'équilibre du sujet avec prothèse passera par un réapprentissage de l'utilisation des genoux dans la stratégie de hanche. Cette dernière pourra par exemple se faire à l'aide d'exercices répétés mettant en jeu la flexion du genou dans des situations de plus en plus instables avec soit des conditions d'équilibre difficiles ou d'afférences sensorielles compliquées. La réalisation d'un suivi sur les exercices qui permettent la meilleure utilisation de la stratégie de hanche avec des mesures avant et après entraînement serait aussi un prolongement intéressant. Le travail que nous livrons serait complété de manière utile par une mise en parallèle de ces tests avec la force du membre inférieur. Des tests isocinétiques, peut-être complétés par une mesure EMG des différents patterns, seraient une suite possible à nos mesures.

■ Limites de l'étude

Tout d'abord, la population que nous avons intégrée dans notre étude se composait d'un nombre restreint de sujets dont une majorité

de personnes du sexe féminin. Cette répartition était entièrement due au hasard. Les patients ont été systématiquement inclus lors de leur entrée au sein du CNRFR - Rehazenter sans distinction de sexe. Ces paramètres pourraient être considérés comme un biais de sélection de notre travail [15].

Toutefois, il est à noter que si la répartition hommes femmes de Dauty *et al.* [1] est meilleure (34 femmes pour 25 hommes), il ne compte également que 59 sujets dans son étude. Par ailleurs, un seul de nos sujets a été chronométré à une vitesse en dessous de la vitesse de sécurité définie par Dauty *et al.* [1]. Il serait utile de refaire ces mêmes tests à une plus grande échelle afin de disposer de plus de sujets marchant sous les 0,55 m/s et de comparer leurs résultats aux tests *Get Up and Go* et SOT.

Ensuite, le choix Dauty *et al.* [1] de réaliser les expérimentations sur une population ayant trois semaines de délai postopératoire était lié au fait que durant cette période, choisie arbitrairement, une partie des sujets ont la capacité de laisser leurs béquilles alors que d'autres ne le peuvent pas encore. Au sein de notre établissement, nous ne recevons pas les patients à 3 semaines de délai postopératoire mais au moment où le chirurgien décide de les laisser quitter l'hôpital pour intégrer une structure de soin en ambulatoire ou en stationnaire selon les cas.

Cependant, bien que cela amène une différence notoire avec le recrutement de [1], le fait qu'ils soient un peu au-delà de la zone des trois semaines post opératoires ne nous est pas apparu comme un obstacle. En effet, nous devons travailler avec cette composante dans le futur, aussi nous a-t-il semblé logique de laisser le délai s'allonger jusqu'à 4,5 semaines.

Le fait que les patients que nous avons intégré proviennent d'équipes chirurgicales différentes peut également être considéré comme un biais de sélection à l'entrée. Cependant, il est important de rappeler que, comme pour la sélection de la population de base, nous serons amenés au futur à travailler avec ce type de provenance mêlée et donc, nous avons donc accepté cette différence afin de rester en phase avec notre réalité clinique. De plus, la collecte d'un échantillon minimal dans le temps dont nous

dispositions pour réaliser notre travail nous a contraints à accepter ce type de biais de sélection. Il est aussi possible de déduire de ces différentes provenances que la forte propension de notre population à s'orienter vers un équilibre de cheville n'est sans doute pas liée à la technique opératoire ou au type d'implant.

Enfin, concernant l'utilisation de la vitesse de marche comme outil de jugement pour l'arrêt de l'utilisation des béquilles, Maki [16] a démontré que la vitesse de marche n'est pas nécessairement une valeur à considérer uniquement en tant que limite. Il a notamment montré que, chez le sujet âgé, la réduction de la longueur de la foulée, une vitesse réduite, l'augmentation du temps de double appui et des scores moyens aux tests de marche ne sont pas associés avec la chute mais avec la peur.

Inversement, il considère l'augmentation de la variabilité de la foulée, de la longueur de la foulée, de la vitesse et du double appui comme associés de façon indépendante à la chute mais a montré peu de signes de relation avec la peur. Ni notre approche ni celle de Dauty *et al.* [1] n'ont tenu compte de cette différence entre diminution de la valeur d'un paramètre et variabilité de sa valeur. Nous n'avons retenu que les meilleures valeurs pour la vitesse de marche.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Trois notions se dégagent des résultats de notre étude.

Premièrement, le test *Get Up and Go* semble être une bonne alternative au test de 10 m pour orienter la décision d'arrêter ou non l'utilisation des béquilles. Cela peut être notamment intéressant pour les thérapeutes ne disposant pas d'un espace de 14 m pour réaliser le test de marche.

Deuxièmement, nos résultats suggèrent que les tests de marche et le SOT ne doivent pas être utilisés de manière séparée mais plutôt de façon complémentaire afin de cerner au mieux les risques encourus par nos patients.

Enfin, une stratégie de cheville semble être largement privilégiée par la population examinée,

ce qui doit être pris en compte dans leur rééducation afin de travailler la mobilité du genou et ainsi réintroduire une stratégie de hanche.

En ce qui concerne les perspectives de cette étude, il serait pertinent de réaliser un suivi des chutes au sein d'une population ayant été testée avec le test de 10 m, le *Get Up and Go* et le SOT pour vérifier si les risques de chute sont bien ciblés. En effet, toute une série de troubles ont été mis en évidence dans la recherche des patients chuteurs [17] : troubles psychiatriques (dépression, déclin cognitif, démence), poly médication (> 4 médicaments différents/j), prise de psychotropes, troubles mictionnels (incontinence urinaire, impériosité urinaire), troubles locomoteurs et/ou neuromusculaires, préhension manuelle réduite, troubles de la marche, troubles de l'équilibre, maladie de Parkinson, besoin d'une aide pour marcher (canne par exemple), arthrose des membres inférieurs et/ou du rachis, anomalie des pieds (incluant les déformations des orteils et les durillons), réduction de l'acuité visuelle, troubles comportementaux (consommation d'alcool...), sédentarité, perte de poids $\geq 5\%$ en un mois ou $\geq 10\%$ en 6 mois ou un index de masse corporelle $< 21 \text{ kg/m}^2$, prise de risque, habitat mal adapté.

Ces différents items seraient à inclure dans un questionnaire en parallèle de la batterie de tests proposés pour permettre à notre patient de s'affranchir de ses aides techniques sans sous-estimer le risque de chute. ✖

*Annexe I et bibliographie
pages suivantes*

Quels tests utiliser pour valider en sécurité un retrait des béquilles après une arthroplastie de genou ?

► Annexe I

Résultats obtenus pour l'ensemble des patients inclus dans l'étude

ID	10 m C (s)	10 m SC (s)	Get Up and Go	Composite	SOM	VIS	VEST	PREF	Stratégie
P1	10,94	9,59	8,34	80	1	1	1	1	C
P2	9,84	10,74	8,57	82	1	1	1	1	C
P3	9,81	8,56	7,78	76	1	1	1	1	C
P4	10,98	12,4	12,4	65	0	1	0	1	C
P5	12,8	13,52	12,87	78	1	1	1	1	C
P6	8,38	8,21	10,19	70	1	0	1	1	C
P7	10,66	10,84	11,25	61	1	1	0	1	C
P8	13,77	13,21	13,82	69	1	1	0	1	C
P9	11,65	11,72	11,02	66	1	1	0	1	C
P10	7,58	7,17	7,76	71	0	1	0	1	C
P11	15,02	9	9	61	0	0	1	0	M
P12	9,47	10,41	17,6	69	1	1	1	1	C
P13	9,24	9,56	10,54	50	1	1	0	1	C
P14	7,76	6,99	6,7	64	1	1	0	0	C
P15	13,03	11,01	16,93	67	1	1	0	1	C
P16	8	8,01	8,17	82	1	1	1	1	C
P17	29	21	18	65	1	1	0	1	C
P18	11,89	16,09	19,7	30	1	0	0	0	C
P19	8,55	9	10	71	1	1	0	1	C
P20	11,5	9	9	52	1	0	0	1	C
P21	8,47	9,21	9,31	55	1	1	0	1	C
P22	11,55	8,27	7,6	71	1	1	1	1	C
P23	6,32	5,94	6,87	51	1	0	1	0	C
P24	12,56	10,9	13,3	31	1	0	0	1	C
P25	10,01	9,2	9,8	66	1	1	0	1	C
P26	10,7	10,31	10,25	88	1	1	1	1	C
P27	7,19	6,84	5,89	64	1	1	0	1	C
P28	7,6	6,3	6,6	83	1	1	1	1	C

■ Valeur composite inférieure à la norme fournie par le constructeur.



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Dauty M, Bazin P, Prioux J, Grandet MJ, Potiron-Josse M, Dubois C. Is it possible to propose the abolition of crutches according to the gait speed in patients with total knee arthroplasty? *Ann Readapt Med Phys* 2003;46:91-6.
- [2] Pearson ES. Student as a statistician. *Biometrika* 1939;30:210-50.
- [3] Armatte M. Le statut changeant de la corrélation en économétrie (1910-1944). *Revue Économique* 2001;52(3):617-31.
- [4] Imms FJ, Edholm OG. Studies of gait and mobility in the elderly. *Age Ageing* 1981;10:147-56.
- [5] Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8.
- [6] Perrennou D. *Physiologie du contrôle postural - Physiopathologie des troubles de l'équilibre* [DIU de Posturologie Clinique, 2013-2014].
- [7] Haggard P et al. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *J Neurol Neurosurg Psych* 2000;69:479-86.
- [8] Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: Benefits, demands, and adverse consequences. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:134-45.
- [9] Protas EJ, Raines ML, Tissier S. Comparison of spatiotemporal and energy cost of the use of 3 different walkers and unassisted walking in older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:768-73.
- [10] Whitney SL, Marchetti GF, Schade AI. The relationship between falls history and computerized dynamic posturography in persons with balance and vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:402-7.
- [11] Vouriot A, Gauchard GC, Chau N, Benamghar L, Lepori M, Mur JM, Perrin PP. Sensorial organization favouring higher visual contribution is a risk factor of falls in an occupational setting. *Neurosci Res* 2004;48:239-47.
- [12] Dauty M, Cornu C, Allard Y, Grandet MJ, Dubois C. Prothèse de genou : reproductibilité de la vitesse de marche. *Ann Readapt Med Phys* 2002;45:1-7.
- [13] Benfiet K. *Exploring opportunities in Balance*. Natus-Neurocom International Equitest® presentation, 2014.
- [14] Borel L. *Régulation centrale de la posture* [DIU de Posturologie Clinique, novembre 2013].
- [15] Roch Giogi Lertim, Faculté de Médecine - Université de la Méditerranée, Marseille (France) : <http://cybertim.timone.univ-mrs.fr>
- [16] Maki BE. Gait changes in older adults: Predictors of falls or indicators of fears? *J Am Geriatric Soc* 1997;45:313-20.
- [17] HAS Argumentaire. Réponse à la saisine du 3 juillet 2012 en application de l'article L.161-39 du code de la Sécurité sociale. Référentiel concernant l'évaluation du risque de chutes chez le sujet âgé autonome et sa prévention, septembre 2012.

Pour en savoir plus :

- Berthe A, Dotte P. *Les ambulans et les aides de marche en traumatologie*. Paris : Masson, 1987.
- Buatois S et al. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 2010;90(4):550-60.
- Centre technique d'appui et de formation des Centres d'exams de santé. Étude PCPA (Prévention des chutes chez les personnes âgées). *Approche comparative de différents tests diagnostiques du risque de chute*. Étude prospective dans la population des Centres d'exams de santé. Saint-Étienne : CETAF, 2009.
- Hurvitz EA, Richardson JK, Werner RA, Ruhl AM, Dixon MR. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:587-91.
- Jappe V. *Indication des béquilles axillaires et des béquilles antébrachiales dans la décharge d'un membre inférieur : analyse des publications à ce sujet* [Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de masseur-kinésithérapeute, 2011].
- Jeka JJ. Light touch contact as a balance aid. *Phys Ther* 1997;77(5):476-87.
- Love C. Using assisted walking devices. *J Orthop Nurs* 2001;5:45-53.
- Metcalfe AJ et al. Is knee osteoarthritis a symmetrical disease? Analysis of a 12 years prospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Dis* 2012;13:153.
- Schmiz JP. *Nouveautés dans la rééducation de l'arthroplastie totale de genou*. Staff interne CNRFR-Rehazenter, mars 2011.
- Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997;45:735-8.