

 **ELSEVIER**

Revue de Chirurgie Orthopédique et
Traumatologique

Available online 16 June 2022
In Press, Corrected Proof 



Mémoire original

Utilisation d'une attelle imprimée en 3D pour le traitement des fractures du radius distal : un essai randomisé contrôlé

Use of a 3D-printed splint for the treatment of distal radius fractures: A randomized controlled trial ☆

Ghady El Khoury ^{a,*,} , Xavier Libouton ^{a,} Florian De Boeck ^{b,} Olivier Barbier ^a

1

Contexte

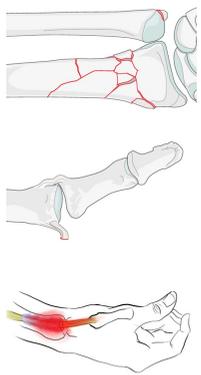
Appareils d'immobilisation



2

Contexte

Diagnostics



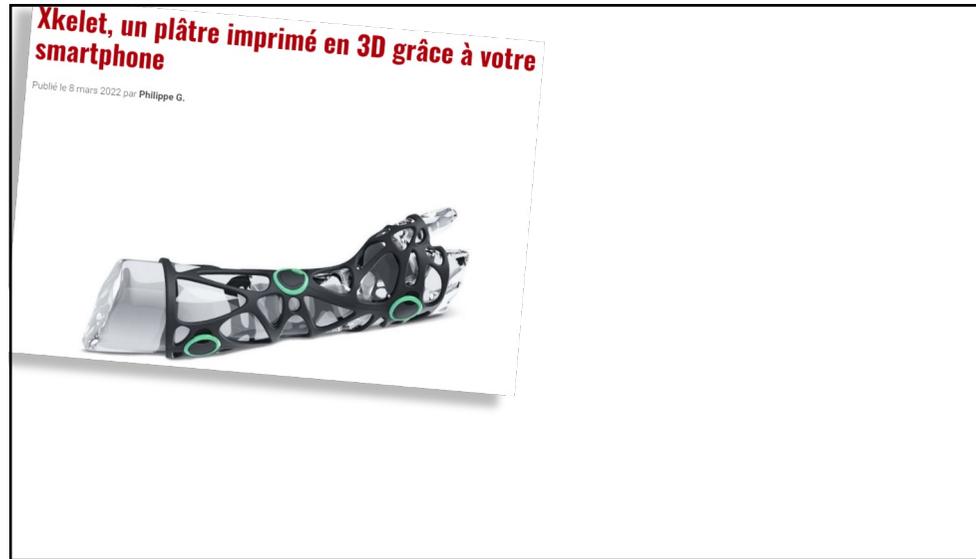
3

Contexte

Complications



4



5



6



7



8

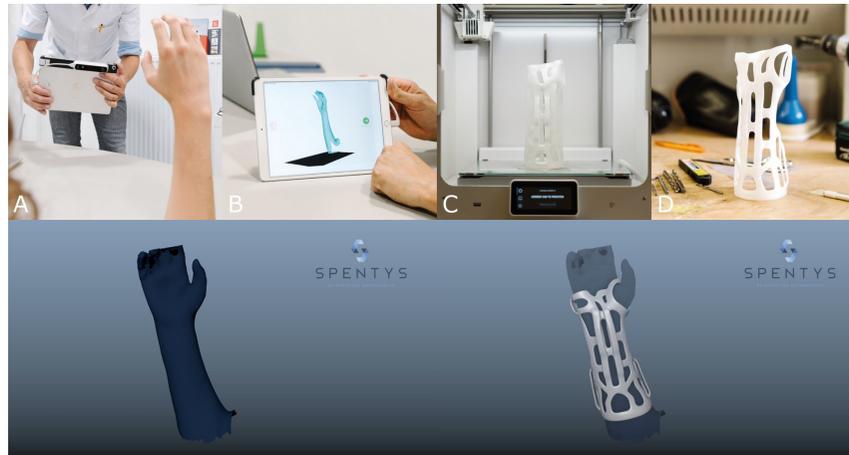
Hypothèse

Avantage d'une attelle 3D sur les complications et le confort du patient?



9

Méthodes



10

Méthodes

Patients

Fractures du radius distal

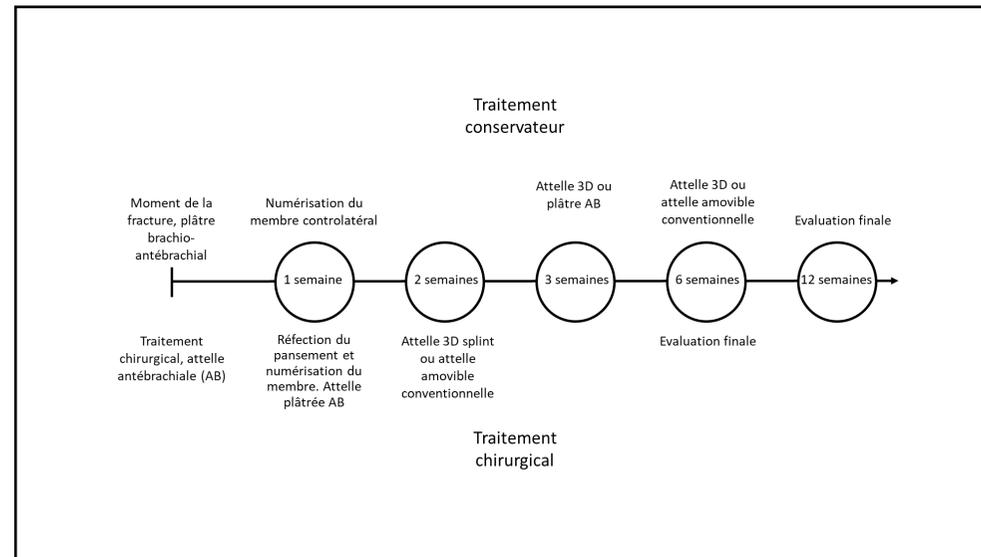
>18 ans

Capables de compléter des questionnaires

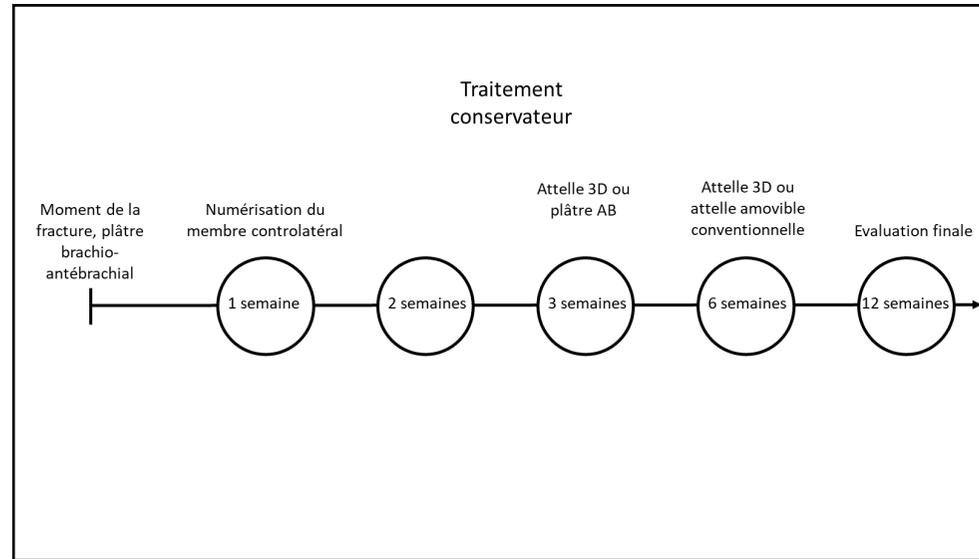
Répartis en 2 groupes: Attelle 3D V/S Attelle conventionnelle



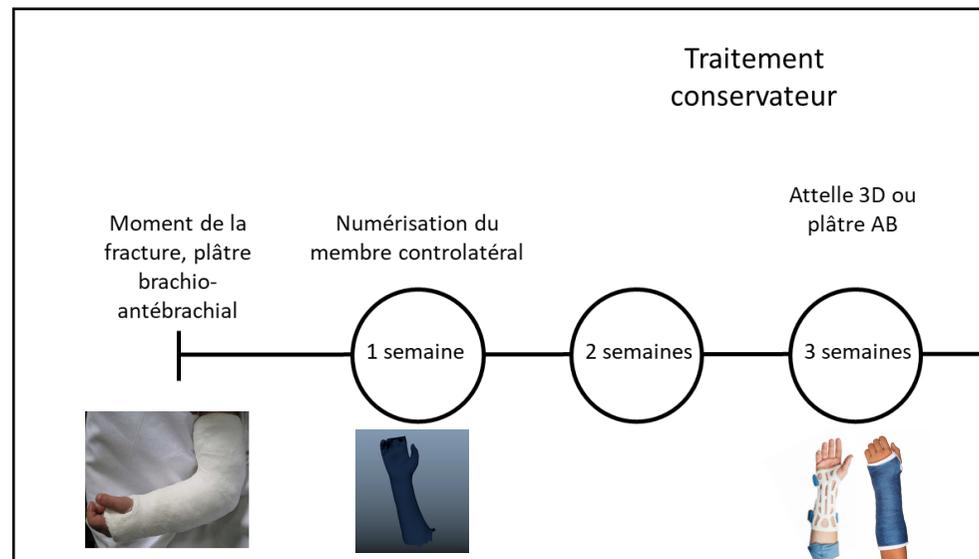
11



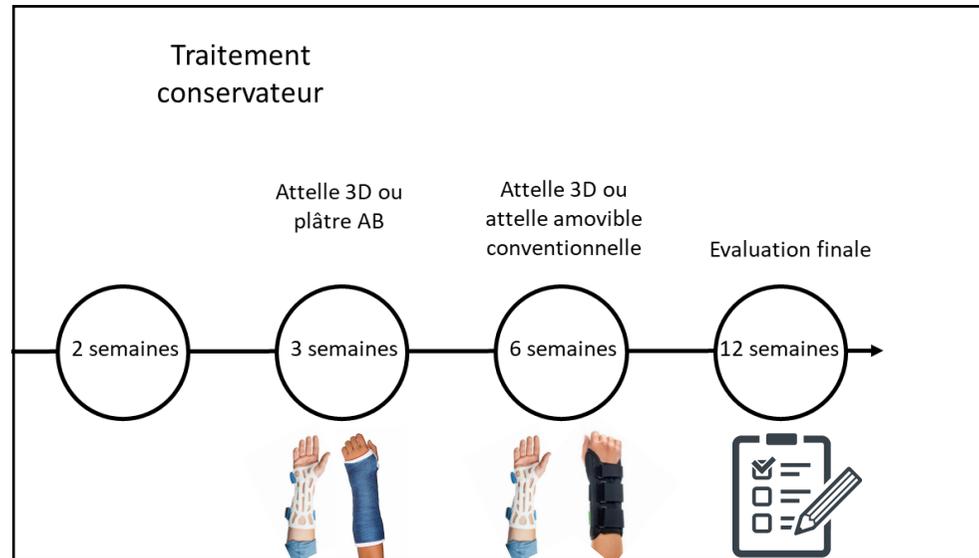
12



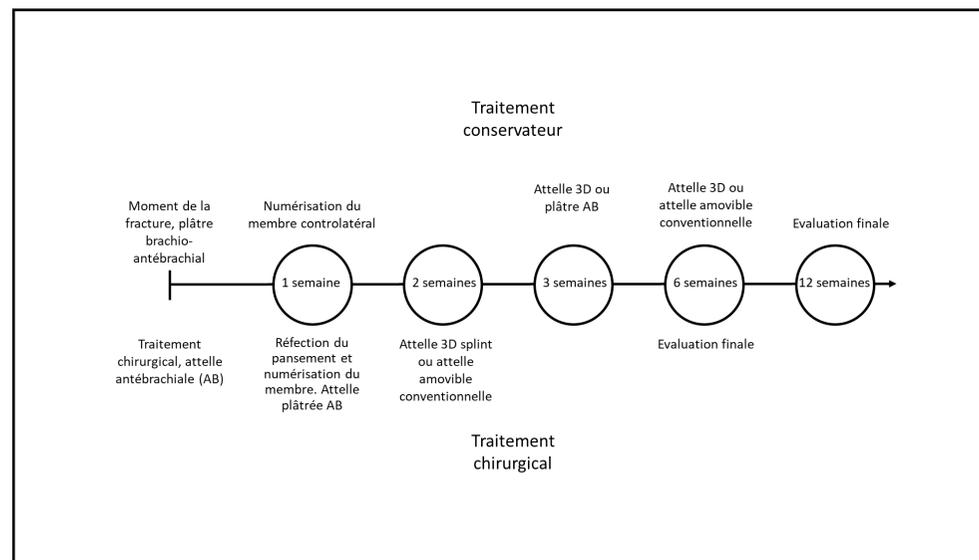
13



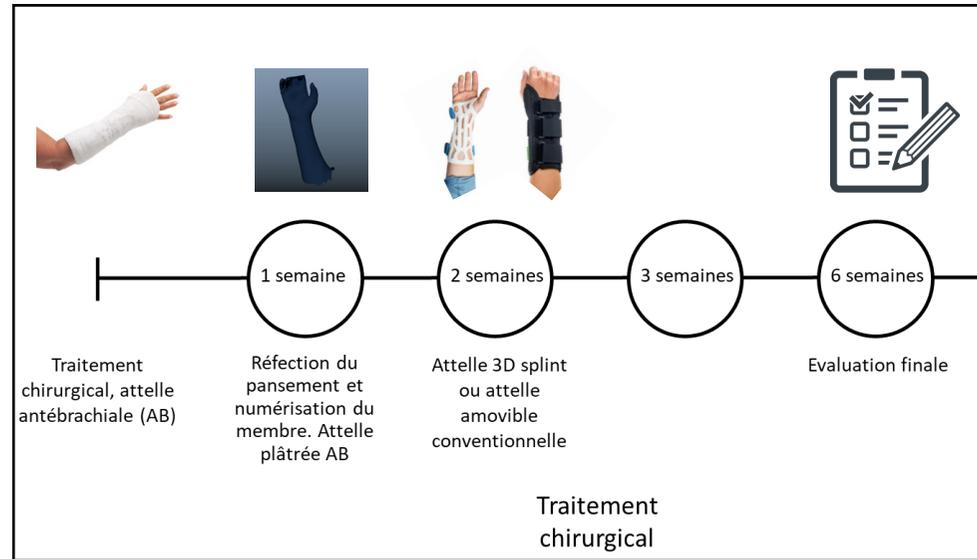
14



15



16



17

Questionnaire Subjectif

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord	Non applicable
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

18

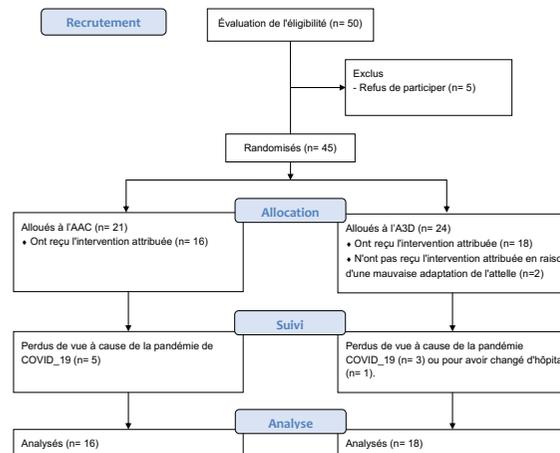
Questionnaire objectif

Table 1 Assessment of clinical effectiveness of a 3D-printed cast

Assessment Item	Assessment contents and grading standard			
	excellent-3	good-2	acceptable-1	poor-0
Stability of immobilisation	No loss of reduction	Slight shift but no need for re-manipulation	Reinforced same cast	Loss of reduction requiring further procedure
Blood circulation	Good terminal circulation with a florid complexion	Venous obstruction relief after physical movement or arm lifting	Pale skin, low temperature of the arm	Significant ischaemia of involved limb, compartment syndrome
Wear-pressure-related pain	No pain	Slight pain with a minor influence on sleep	Mild pain caused poor-quality sleep	Severe pain caused difficulty falling asleep
Pressure sores	No abnormality of the skin	Non-blanchable erythema of the intact skin	Skin breakdown or bleeding blister	Full thickness skin loss

19

Résultats



20

Modification du protocole

9 patients → 2 attelles



21

Questionnaire comparatif

Confort
Odeur
Transpiration
Grattage
Stabilité
Durabilité
Chaleur
Poids
Apparence

Mot-clé	Item	Attelle conventionnelle	Pareil	Attelle 3D
1 Confort	Quelle attelle est plus confortable			
2 Observance	Vous avez porté l'attelle la plupart du temps/comme indiqué par votre médecin			
3 Odeur	Quelle attelle émet le moins d'odeur			
4 Démangeaisons	Quelle attelle donne le moins la sensation de vouloir gratter			
5 Grattage	Avec quelle attelle il est plus facile de se gratter			
6 Mise en place	Quelle attelle est plus facile à mettre			
7 Retrait	Quelle attelle est plus facile à enlever			
8 Vêtements	Avec quelle attelle il est plus facile de mettre ses vêtements			
9 Activités	Quelle attelle est plus confortable lors des activités quotidiennes			
10 Poids	Quelle attelle est plus légère			
11 Encombrement	Quelle attelle est la moins encombrante			
12 Adaptation	A quelle attelle vous vous êtes adapté le plus vite			
13 Durabilité	Quelle attelle s'use le moins			
14 Propreté	Quelle attelle se saillit le moins vite			
15 Résistance à l'eau	Après contact avec l'eau, avec quelle attelle le membre sèche le plus rapidement			
16 Fraicheur	Quelle attelle donne le moins chaud			
17 Transpiration	Quelle attelle fait transpirer le moins			
18 Bords tranchants	Quelle attelle irrite le moins au niveau des bords			
19 Moulage	Quelle attelle moule mieux le membre			
20 Stabilité	Avec quelle attelle le poignet est mieux stabilisé			
22 Aspect	Quelle attelle a un meilleur aspect			
23 Appréciation globale	Quelle attelle préférez-vous globalement			

22

Résultats

Table 1. Caractéristiques de l'échantillon

Characteristic	Attelle conventionnelle (n=16)	Attelle 3D (n=18)	P value
Age moyen (SD), années	54.44 (20.8)	56.72 (17.7)	0.695
Genre			
Femme	11 (69%)	10 (56%)	0.429
Homme	5 (31%)	8 (44%)	
Statut professionnel			
Travailleur	8 (50%)	10 (56%)	0.746
Pensionné	8 (40%)	8 (44%)	
Main dominante			
Droite	15 (94%)	17 (94%)	0.932
Gauche	1 (6%)	1 (6%)	
Côté atteint			
Droite	7 (44%)	8 (44%)	0.968
Gauche	9 (56%)	10 (56%)	
Traitement			
Chirurgie	12 (75%)	11 (61%)	0.388
Traitement conservateur	4 (25%)	7 (39%)	

23

Résultats

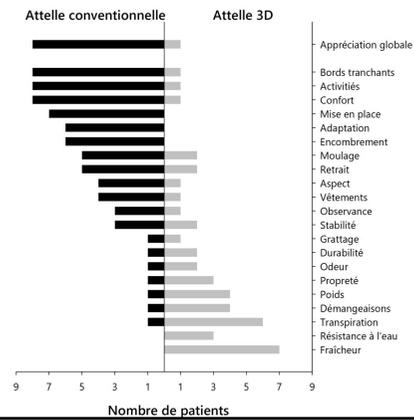


Table 2. Comparaison statistique des résultats rapportés par les patients

	Questionnaire objectif	Mann-Whitney U-test			
		QuickDASH	PCS	MCS	Douleur
	AAC, moyenne (SD)	37.50 (19.21)	43.61 (7.44)	45.57 (5.55)	2.20 (2.06)
	A3D, moyenne (SD)	45.17 (20.57)	40.83 (6.90)	51.86 (7.82)	1.91 (1.69)
	P value	0.336	0.367	0.041	0.897

24

Questionnaire comparatif



25

Evaluation clinique

Table 3. Comparaison statistique de l'évaluation clinique

	Pearson Chi-square test			
	Stabilité de l'immobilisation	Circulation sanguine	Douleur liée à la pression	Lésions de pression
AAC	0/16 (0%)	1/16 (6.3%)	1/16 (6.3%)	1/16 (6.3%)
A3D	2/18 (11.1%)	2/18 (11.1%)	6/18 (33.3%)	5/18 (27.8%)
p	0.169	0.618	0.051	0.100

26

Complications

Un cas d'allergie de contact

Œdème prenant le godet



27

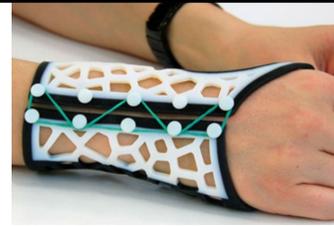
Discussion

Les patients ont préféré l'attelle conventionnelle



28

Il faut rester prudent quant à la généralisation



29

Discussion

Outcome measure: questionnaire d'évaluation

Non validé

31

Discussion

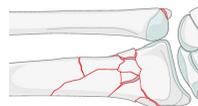
Design de l'étude

Randomized controlled trial V/S étude comparative prospective

32

Discussion

Population de l'étude



33

Discussion

Avantages économiques, écologiques et logistiques

Réduction du coût de production (automatisation, numérisation)

Recyclage

Stockage

34

Conclusion

Table 4. Avantages et inconvénients de l'attelle imprimée en 3D

Avantages	Inconvénients
Matériel recyclable	Matériau rigide
Poids léger	Bords tranchants
Aérée	Temps de production
Visibilité de la peau	Erreurs d'impression
Coût réduit	
Esthétique	
Résistance à l'eau	

35