



Article Original

Bénéfice Fonctionnel Exprimé par les Patients Après Application de la Toxine Botulique en Rééducation

Functional benefit expressed by patients after application of botulinum toxin in rehabilitation

Seri Serge Landry¹, Karidioula Hiénaya Armel², Gnazebo Any², Kouakou Konan Joseph³, Aboudramane Kaba¹, Kouadio Ettien Jacqueline Stéphanie¹, Oka N'guessan Armand¹, Manhan-Coffie Bénédicte¹, Manou Benjamin³

RÉSUMÉ

Introduction. Le but de ce travail était d'évaluer le bénéfice fonctionnel exprimé par les patients après application de la toxine botulique de type A en rééducation. **Patients et méthodes.** Il s'agissait d'une étude prospective en recrutement successif de patients présentant des troubles fonctionnels d'origine neurologique. Ont été inclus les patients qui ont honorés la prescription de la toxine botulique. Les caractéristiques socioéconomiques, cliniques, et thérapeutiques ont été analysées, ainsi que l'influence exprimée par les patients de l'injection de la toxine botulique sur les capacités de préhension, de soins corporels, de posture, de transfert et de marche. **Résultats.** Sur 103 indications, 17 (16,5%) ont pu honorer la prescription. La prise en charge des frais pour l'achat de la toxine botulique par l'assurance n'a été effective que dans un cas. Il s'agissait majoritairement d'hémiplégiques vasculaires (n=9 ; 52,9%). La spasticité représentait l'essentiel des indications (88,24%). Le délai moyen d'effet clinique était de 14.05± 5.3 jours. La durée moyenne du bénéfice fonctionnel exprimé par les patients était de 23.05± 5.48 semaines. Tous les patients signalaient une amélioration clinique après injection de toxine botulique. Au niveau fonctionnel, cette amélioration n'était significative que pour la marche (Z=2.66, p= 0.007), les transferts (Z=2.20, p= 0.027) et les soins corporels (Z= 2.36, p=0.017). Le renouvellement thérapeutique n'avait été possible que dans trois cas (17,65%). **Conclusion.** La toxine botulique de type A est une thérapeutique capable d'influencer significativement l'amélioration fonctionnelle des patients. Cependant dans notre contexte de soins, elle reste peu accessible.

ABSTRACT

Purpose. The aim of this work was to evaluate the functional benefit expressed by patients after application of botulinum toxin type A in rehabilitation. **Patients and methods.** This was a prospective study in successive recruitment of patients with functional disorders secondary to a neurological pathology. Patients who honored the botulinum toxin prescription were included. Socioeconomic, clinical, and therapeutic characteristics were analyzed, as well as the influence expressed by patients of botulinum toxin injection on gripping, body care, posture, transference, and walking abilities. **Results.** Out of 103 indications, 17 patients (16.5%) were able to fulfill the prescription. The insurance covered the costs of purchasing botulinum toxin was effective in only one case. The majority were vascular hemiplegia (n=9; 52.9%). Spasticity accounted for the bulk of the indications (88.24%). The mean time to clinical effect was 14.05±5.3 days. The mean duration of functional benefit expressed by patients was 23.05±5.48 weeks. All patients reported clinical improvement after botulinum toxin injection. At the functional level, this improvement was only significant for walking (Z=2.66, p=0.007), transfers (Z=2.20, p=0.027) and body care (Z=2.36, p=0.017). Therapeutic renewal was only possible in three cases (17.65%). **Conclusion.** Botulinum toxin type A can significantly influence the functional improvement of patients. However, in our context of care, it is still largely inaccessible.

1. Service de Médecine Physique et de Réadaptations CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire)
2. Service de Neurologie CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire)
3. Service de Médecine Physique et de Réadaptation CHU de Yopougon (Côte d'Ivoire)

Auteur correspondant :

Seri Serge Landry

Email : seri_serje@yahoo.fr

Téléphone portable : +225

0777262543

Service de Médecine physique et de réadaptation, CHU de Bouaké
01B.P. 1174 Bouaké 01 RCI

Mots clés : Capacités fonctionnelles, Rééducation, Toxine botulique.

Keywords: Functional abilities, Rehabilitation, Botulinum toxin

INTRODUCTION

La toxine botulique est une neurotoxine naturellement sécrétée par une bactérie anaérobie, *clostridium botulinum*. Des 7 (sept) sérotypes (A à G) de neurotoxine botulique (BoNT) existantes, seuls les sérotypes A et B sont utilisés en pratique clinique [1]. Son mécanisme d'action consiste en un blocage durable et réversible de la

transmission synaptique entre des neurones et leurs effecteurs [2-3]. Le délai moyen de cette réversibilité est de 12 semaines. Depuis les premières applications cliniques à la fin des années 70, ses indications se sont multipliées dans différentes spécialités. Ces indications se

POINTS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet**

La toxine botulique de type A est efficace sur la spasticité qui limite les possibilités fonctionnelles des patients en rééducation.

La question abordée dans cette étude

Evaluer le bénéfice fonctionnel exprimé par les patients après application de la toxine botulique de type A en rééducation.

Ce que cette étude apporte de nouveau

La toxine botulique procure une amélioration significative de plusieurs semaines sur la marche, les transferts et les soins corporels.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

Diffuser l'utilisation pratique de la toxine botulique de type A

limitent aux troubles focaux non ou insuffisamment traités par les thérapies classiques [4]. En Médecine Physique et de Réadaptation la toxine botulique occupe une place de choix dans la prise en charge de la spasticité, des dystonies et des vessies neurologiques [5-7]. La spasticité reste de loin le motif le plus fréquent d'utilisation de la BoNT. Cette spasticité, lorsqu'elle s'installe, perturbe les postures, les transferts, la préhension et la marche qui sont des cibles essentielles des soins de rééducation. Quel que soit son indication, la BoNT reste peu pratiquée en Afrique subsaharienne en général, et en Côte d'Ivoire en particulier où le système de santé ne garantit pas pour tous une couverture maladie. Dans les limites d'une indication et d'une application adaptée, son bénéfice clinique n'est pas discuté. En revanche dans notre contexte avec le faible niveau socio-économique, le rapport entre limitation temporelle de son bénéfice clinique et son coût est source d'hésitation dans l'engagement thérapeutique des patients. Dans un tel contexte, il apparaissait opportun que ce soit les patients eux-mêmes qui évaluent le bénéfice fonctionnel de cette thérapeutique.

METHODES**Type et cadre d'étude**

Il s'agissait d'une étude prospective en recrutement successif de patients suivis dans le service de Médecine Physique et de Réadaptation du CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire) de janvier 2018 à décembre 2021.

Population

Il s'agissait de tous les patients présentant des troubles fonctionnels secondaire à une pathologie neurologique acquise ou congénitale, avec la BoNT/A comme indication thérapeutique. Ont été inclus les patients qui ont honorés la prescription de la toxine botulique. Dans l'indication de la spasticité, les patients qui présentaient une rétraction n'ont pas bénéficié d'une prescription de BoNT/A. Pour les patients hémiplésiques, dans l'indication de la spasticité du membre inférieur, un score ≥ 60 (score de sécurité fonctionnel à domicile) à l'index de Barthel [8] avec possibilité de déambulation était un préalable à la prescription de la BoNT/A.

Variables analysées

Ont été recueillies et analysées :

- Les caractéristiques socioéconomiques ; le revenu mensuel familial et la couverture assurance maladie
- Les caractéristiques cliniques ; Le diagnostic et l'influence de la toxine botulique sur la spasticité, les activités de transferts, de posture, de marche, de préhension ainsi que sur les soins corporels
- Les caractéristiques thérapeutiques ; quantité de BoNT/A, délai de l'effet clinique, la durée du bénéfice fonctionnel et le renouvellement thérapeutique.

Procédures

Une évaluation clinique a été réalisée avant injection. Dans l'indication de la spasticité, l'échelle d'Ashworth modifiée [9] a permis d'évaluer le degré de spasticité des muscles cibles. Pour l'évaluation du délai d'effet clinique après l'injection, un bilan a été réalisé une fois par semaine. Les patients étaient invités également à signaler tout changement de leur état fonctionnel (baisse de la spasticité, de la douleur et/ou d'une gêne fonctionnelle). Puis une évaluation mensuelle a permis d'évaluer l'évolution des capacités fonctionnelles et la durée d'effet. Dans le cadre de l'évaluation des capacités fonctionnelles (transferts, posture, marche, préhension, soins corporels) Les patients ont été soumis à une échelle visuelle analogique (de 0 à 10) pour exprimer le niveau de gêne avant et après l'injection. Le score à 10 étant le niveau de gêne le plus élevé. Pour les enfants c'est l'aidant familial principal qui a été interrogé.

Les patients ont été catégorisés en trois groupes selon l'indication :

- Groupe 1 : indication d'injection BoNT/A pour spasticité du membre supérieur
- Groupe 2 : indication d'injection BoNT/A pour spasticité du membre inférieur
- Groupe 3 : autres indications

Deux temps principaux ont été retenus dans notre évaluation :

- T0 (pré injection) = évaluation des signes cliniques et capacités fonctionnelles la veille de l'injection
- T1 (délai d'évaluation du retentissement fonctionnel) = délai d'effet clinique + 4 semaines.

Statistiques

Pour les variables qualitatives, nous avons établi des effectifs et calculé des proportions. Pour les variables quantitatives nous avons calculé des moyennes. Le test t de Student pour échantillons appariés nous a permis d'évaluer l'influence de la BoNT/A sur la spasticité. Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillon apparié a été utilisé pour comparer dans le groupe 1, l'influence estimée à l'EVA de l'injection BoNT/A sur la capacité de préhension et sur les soins corporels ; et dans le groupe 2, l'influence estimée à l'EVA de l'injection BoNT/A sur la capacité de posture, de transfert et de marche.

Considérations éthiques

Les patients ont été informés sur l'ensemble des soins disponibles dans le cadre de la prise en charge de leur trouble fonctionnel. Pour la BoNT/A, ils ont été informés

de la durée limitée de l'effet clinique. Un consentement éclairé a été obtenu pour chacun des patients.

RESULTATS

Le nombre de patient chez qui il a été posé une indication d'injection de toxine botulique sur la période d'étude était de 103. Seul 17 patients (16,5%) ont pu honorer la prescription. La moyenne d'âge des patients était de 40,47 ±18,5 ans avec des extrêmes de 5 ans et de 62 ans. Le sexe ratio était de 1.125. Les patients qui avaient une couverture maladie étaient au nombre de 7 (41,147%). La prise en charge par l'assurance des frais pour l'achat de la toxine n'a été effective que dans 1 cas. Quinze patients (88,23%) disaient avoir un revenu mensuel supérieur à 500.000 FCFA (760.24€). La spasticité représentait l'essentiel des indications ($n=16 : 94,1\%$). Le délai moyen d'effet clinique post injection était de 14,05± 5,3 jours avec des extrêmes de 8 jours et 25 jours. La durée moyenne du bénéfice clinique était de 23 ±5,48 semaines avec des extrêmes de 16 semaines et de 32 semaines (tableau 1).

Dans notre série seule la toxine botulique de type A (BoNT/A) Abobotulinum toxine/A a été utilisée. On notait une réduction significative $p=0.000$ de la spasticité des muscles cibles après injection de la BoNT/A (tableau 2).

Tous les patients signalaient une amélioration fonctionnelle après injection de BoNT/A. Cette amélioration n'était significative que pour la marche ($Z=2.66 ; p= 0.007$), les transferts ($Z=2.20 ; p= 0.027$), les soins corporels ($Z= 2.36 ; p=0.017$) Les Tableaux 3 et 4 évaluent l'influence de l'application de la BoNT/A sur les capacités fonctionnelles des patients.

Tableau 1 : caractéristiques thérapeutiques

Caractéristique thérapeutiques	Effectifs	Pourcentage (%)
Segment corporel concerné		
Membre supérieur	6	35,3
Membre inférieur	9	52,94
Membre supérieur + Membre inférieur	2	11,76
Indication		
Spasticité	15	88,24
Dystonie	1	5,88
Spasmes douloureux	1	5,88
Quantité de BoNT/A		
500UI	5	29,4
1000 UI	7	41,2
1500UI	5	29,4
Délai moyen d'action	14.05± 5.3 jours, extrême de 8 jours et 25 jours	
Durée moyenne du bénéfice clinique	23,05± 5,48 semaines, extrême de 16 semaines et de 32 semaines	
Renouvellement thérapeutique		
Oui	3	17,65
Non	14	82,35

Tableau II : étude de l'influence de l'injection de la BoNT/A sur la spasticité

Temps	Membre supérieur (Groupe1)		Membre inférieur (Groupe2)	
	T0	T1	T0	T1
Score moyen au MAS*	3.66±0.2	1.45±0.2	3.58±0.2	1.58±0.1
	3	8	1	6
Significativité (p<0.05)	$t=46,46 ; p\text{-value}=0.000$		$t=33 ; p\text{-value}= 0.000$	
MAS= modified Ashworth scale ; T0 = avant injection T1= délai d'effet clinique + 4 semaines ; t= test de Student				

Tableau III : Etude de l'influence exprimée au score EVA de l'application de la BoNT/A sur les capacités fonctionnelles du membre inférieur

Diagnostic	Transferts (T0)	Transferts (T1)	Postures (T0)	Postures (T1)	Marche T0	Marche (T1)
Hémiplégie AVC	5	5	2	2	7	3
Hémiplégie EPI	7	4	4	3	8	4
Blessé médullaire ASIA C	6	3	3	1	7	3
Diplégie spastique PC	3	2	0	0	9	3
SEP	4	4	0	0	8	4
Hémiplégie AVC	1	1	0	0	8	4
Hémiplégie AVC	3	2	1	1	7	3
Hémiplégie AVC	4	3	2	2	6	4
SEP	6	4	5	3	6	3
Tétraplégie spastique PC	8	8	8	5	9	9
	$Z=2.20, p\text{-value} = 0.027$		$Z=1.82, p\text{-value} = 0.068$		$Z=2.66, p\text{-value} = 0.007$	
AVC= accident vasculaire cérébral ; EPI= encéphalopathie post infectieuse ; PC= paralysie cérébrale ; SEP= sclérose en plaque T0= avant injection de la BoNT/A ; T1= délai d'effet clinique + 4 semaines ; Z= test de signe de Wilcoxon						

Tableau IV : Etude de l'influence exprimée au score EVA de l'application de la BoNT/A sur les capacités fonctionnelles du membre supérieur

Diagnostic	Soins corporels (T0)	Soins corporels (T1)	Préhension (T0)	Préhension (T1)
Hémiplégie AVC	7	3	8	8
Hémiplégie AVC	5	4	8	7
Hémiplégie AVC	7	5	8	7
Hémiplégie AVC	8	6	6	6
Hémiplégie AVC	8	6	7	6
Hémiplégie AVC	6	3	8	8
Hémiplégie AVC	8	6	7	6
	$Z= 2.36, p\text{-value}=0.017$		$Z=1.85, p\text{-value}= 0.067$	
AVC= accident vasculaire cérébral ; T0= avant injection de la BoNT/A T1= délai d'effet clinique + 4 semaines ; Z= test de signe de Wilcoxon				

DISCUSSION

Dans la volonté d'évaluer le bénéfice fonctionnel de l'application de la BoNT/A, le choix d'une auto-évaluation a été fait sur la base d'un besoin d'adhésion des patients. Dans notre contexte, en absence d'un système de couverture maladie efficace, les aléas de la vie, comme les problèmes de santé, font appel à la solidarité communautaire. La perception des patients et le témoignage communautaire qui en résulterait pourrait constituer un poids dans l'adhésion à cette thérapeutique. Le choix de l'échelle visuelle analogique EVA se justifiait, par sa facilité, son adaptation à toutes les réalités cliniques, ainsi que sa simplicité pour les patients dans le cadre d'une auto-évaluation. D'autre part, dans le cadre des comparaisons, la diversité des indications n'aurait pas permis d'utiliser des échelles standardisées. Celles-ci sont en règle générale spécifique aux pathologies et peuvent s'avérer difficile de passation en auto-évaluation. Sur la période d'étude, le nombre d'indication réelle d'application de la BoNT/A était beaucoup plus important que le nombre relatif déclaré. Les indications ont été volontairement restreintes aux troubles fonctionnels gênants, exprimés à la fois par le patient lui-même et par son thérapeute à l'équipe médicale. Cette restriction a été volontairement étendue aux patients hémiplésiques qui n'avaient pas une autonomie suffisante et qui n'avaient pas atteint la capacité de déambulation qu'elle était censée améliorer [9]. Les patients qui présentaient une rétraction n'avaient pas été inclus du fait qu'elle est prédictive d'un échec thérapeutique. Le délai supplémentaire de 4 semaines au temps T1 d'évaluation post injection, nous était apparu comme un délai suffisant pour que les patients en rééducation puissent s'adapter au bénéfice clinique de la BoNT/A [11-12]. Dans le cadre d'une homogénéisation de l'échantillon, seuls les bénéfices fonctionnels dans l'indication de la spasticité ont fait l'objet d'une analyse statistique. L'Abobotulinum toxine A était la seule forme commercialisée disponible en Côte d'Ivoire au tarif de 284.000 FCFA (433,13€) pour 500UI. Ce tarif qui était pratiquement le double du prix moyen en occident, limitait l'acquisition du produit d'autant plus que certaines indications nécessitaient plusieurs flacons. Cette difficulté d'accessibilité était aussi en rapport avec le contexte socioéconomique où le revenu moyen était estimé à 112 577 FCFA (171,69€) [13-14]. Ceci témoignait de la catégorie limitée d'utilisateurs capable d'accéder aisément à ce type de soins qui n'était quasiment pas pris en charge par les mutuelles et assurance santé. Cette précarité relative n'a pas permis un renouvellement thérapeutique dans 82% des cas. La spasticité demeure à ce jour et de loin en rééducation l'une des indications les plus fréquentes d'utilisation de la BoNT/A. Dans notre série, elle a constitué l'essentielle des indications (88.24%). Dans les dystonies focales, surtout dans la crampe de l'écrivain, la BoNT/A reste un traitement de choix [6, 15], justifiant son application dans notre cas. S'il est clair qu'elle améliore les symptômes, le bénéfice fonctionnel attendu nécessite des séances complémentaires de rééducation. La BoNT/A trouve une indication dans la prise en charge de la douleur, que ce soit sur la douleur elle-même ou la gestion des troubles qui

l'engendre. En effet, la spasticité dans son expression clinique peut être source de douleur. Cette douleur est une indication d'injection de BoNT/A en dehors de la gêne fonctionnelle [16]. La lésion médullaire dans son histoire naturelle s'associe souvent à la douleur. Il est impératif de faire la part entre douleur générée par la spasticité, le spasme douloureux et douleur neuropathique [17]. Cette dernière lorsqu'elle est présente constitue un défi thérapeutique qui nécessitera une approche médicamenteuse et non médicamenteuse. La BoNT/A trouve une place dans l'approche médicamenteuse en 2^e ligne [18]. Lorsqu'elle est appliquée la BoNT/A peut offrir une rémission clinique sur une période de 12 semaines. Bien que discuté par certains auteurs, la BoNT/A a déjà montré son efficacité dans la prise en charge de la spasticité [19-21]. Dans notre série il a été constaté une amélioration significative de la spasticité globale sur le membre supérieur ($t=46.46$; $p=0.000$) comme sur le membre inférieur ($t=33$; $p=0.000$). Cette efficacité est garantie d'une part par la précision de l'injection sur les muscles cibles obtenue par un guidage EMG (utilisé dans notre cas), associé ou pas à l'échographie. D'autre part, le respect des recommandations (des doses à injecter en fonction de la taille des muscles) permet outre l'efficacité thérapeutique d'éviter le syndrome de « *Botulism like* » [22]. Dans notre série il n'a pas été constaté une telle complication. La simplicité de l'EVA avait permis de recueillir facilement la perception du bénéfice fonctionnel par le patient lui-même ou par l'aidant familial dans le cas des enfants. L'autonomie et la réinsertion constituent les enjeux essentiels de la prise en charge en rééducation. Cette rééducation fait appel à de nombreuses approches [23,24]. Pouvoir prendre soin de soi-même est un reflet important de l'autonomie. Les patients ou l'aidant dans le cas des enfants, signalaient une amélioration significative de la capacité de soins corporels après injection de BoNT/A, $p=0.017$. La préhension dans ses composantes approche, prise et lâcher, constitue un défi majeur en rééducation. Chez l'hémiplésique une récupération fonctionnelle spontanée préalable, semble être un gage d'un bénéfice clinique de la rééducation quelle que soit l'approche thérapeutique [25-27]. Bien que l'injection de la BoNT/A ait permis de réduire significativement la spasticité du membre supérieur, les patients n'ont pas exprimé d'amélioration significative sur leur capacité de préhension $p=0.067$. Le transfert est un processus gestuel qui implique à la fois le contrôle du tronc et la mobilisation des membres supérieurs et inférieurs. La nécessité de coordination dans ce processus est facilement perturbée par la présence d'une spasticité gênante, justifiant que les patients aient exprimé une amélioration significative $p=0.027$ en post injection. Dans le cadre des postures, surtout chez l'hémiplésique vasculaire, la spasticité crée une forme de suppléance du déficit moteur et favorise la station debout. La posture assise est une capacité rapidement acquise, bien souvent avant même la phase de rééducation active. D'une manière générale, les patients n'avaient pas exprimé de gênes importantes sur leur capacité de postures avant l'application BoNT/A, justifiant en partie que le bénéfice fonctionnel n'avait pas

été significativement ressenti $p=0.068$. Cependant, de nombreuses études témoignent de ce bénéfice sur la posture [28-30]. La marche a une haute valeur fonctionnelle dans l'autonomie des patients. La présence d'une spasticité la perturbe dans ses composantes spatiales et temporelles. Les patients ont exprimé une amélioration significative $p=0.007$ après l'application de la BoNT/A. Indépendamment de la rigueur des paramètres cliniques que nous avons étudié au profit de la perception des patients eux-mêmes, la plupart des études concluent à un effet positif comme dans notre série, de l'action de l'application de la BoNT/A sur la marche [31-33]. La durée d'effet reconnue de la BoNT/A est d'environ 12 semaines (3 mois). Dans notre approche, et étant donné que les patients participaient à l'évaluation, il nous était apparu important de parler de durée du bénéfice fonctionnel. Elle était de $23,05 \pm 5,48$ semaines. La supériorité de ce délai par rapport au délai théorique de 12 semaines a déjà été constatée. Cela s'expliquerait par le gain engendré par l'atténuation de la motricité anormale sur la plasticité cérébrale [34]. En effet, après réduction de la spasticité qui engendrait un bénéfice fonctionnel spontané, les patients consolidaient ce bénéfice fonctionnel à travers des séances de rééducation.

Le faible nombre de patients inclus sur cette durée d'étude de 4 ans, ne nous permettait pas de tirer de conclusions. Le fait que ce soit uniquement les patients eux-mêmes qui évaluaient le bénéfice fonctionnel après traitement exposait à un risque de biais méthodologique du fait du fort risque de surestimation de ce bénéfice fonctionnel. Une comparaison de l'expression des patients sur leur évolution fonctionnel au regard clinique des thérapeutes aurait pu apporter un éclairage sur le bénéfice réel de cette thérapeutique dont l'accessibilité reste un défi dans notre contexte de soins.

CONCLUSION

La toxine botulique reste peu accessible dans notre contexte de soins. Cependant dans notre série c'est une thérapeutique qui a amélioré les capacités fonctionnelles des patients. Cette amélioration fonctionnelle sur les capacités de posture, de transfert, de marche, de préhension et de soins corporels, a été exprimée au-delà du temps théorique de la durée d'action. Que ce soit les patients eux-mêmes qui exprimaient cette amélioration constituait un moyen de faciliter l'adhésion à cette thérapeutique par le témoignage communautaire.

Conflit d'intérêts

Les auteurs ne aucun conflit d'intérêts.

REFERENCES

- 1- Beylot C. Les différentes toxines botuliques et leurs spécificités *Ann derm venero* 2009 ; 136 : 77-85
- 2- Poulain B, Popoff MR, Molgó J. How do the botulinum neurotoxins block neurotransmitter release: from botulism to the molecular mechanism of action? *The Botulinum J* 2008 ;1 :14-87
- 3- Poulain B, Lonchampa E, Jovera E, Popoff M R, Molgó J. Mécanismes d'action des toxines et neurotoxines botuliques *Ann derm venero* 2009 ; 136,73-76
- 4- Jankovic J. Botulinum toxin in clinical practice. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004 ;75(7) : 951-7.
- 5- Afssaps Traitement médicamenteux de la spasticité Janvier 2011 [consulté le 29/11/2022] disponible sur https://archiveansm.integra.fr/var/ansm_site/storage/original/application/9771c86bf98d7af854c30b202846ab35.pdf
- 6- Jean-Louis Dubosa Marc Messinab Actualités sur l'utilisation de la toxine botulique pour le traitement des dystonies et autres indications *Kinesither Rev* 2009 ; 90 :31-9
- 7- Andersson K-E, Chapple R C, Cardozo L, and al Pharmacological Treatment of Urinary Incontinence in Abrams P, Cardozo L, khoury S, Wein A. (Eds.), Incontinence; 5th international consultation on incontinence, Paris, February 2012 (5th ed., pp 664-77). Paris : ICUD-EAU.
- 8- Mahoney F, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J* 1965 ;14 :61-5.
- 9- Okome Obiang IM, Okome Mezui ED, Nang Essone JF, et al Evaluation de la Reprise de l'Autonomie des Hémiplegiques Vasculaires au Service de Rééducation Fonctionnelle du CHU d'Owendo Health Sci. Dis 2022 ; 23(8) : 33-7
- 10- Bohannon RW Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity *Phys Ther* 1987 ;67(2) :206-7
- 11- Jonathan L, Franco M, Giovanni C, and al. Does botulinum toxin treatment improve upper limb active function? *Ann Phys Rehab Med* 2019 ;62 : 234-240
- 12- Ferrapie A.-L, Vieillard A, Saint-Cast Y, Menei P, Richard I. Membres supérieurs fonctionnels hypertoniques et toxine botulique. Quels résultats fonctionnels ? Botulinum toxin injections and hypertonic upper limbs. Which functional results ? *Ann Réadapt Méd phys* 2005 ;48 :172-179
- 13- Ministère d'état, Ministère du plan et du développement, Institut National de la statistique (INS), Direction général du plan et de la lutte contre la pauvreté. Enquête sur le niveau de vie des ménages en Côte d'Ivoire 2015 (ENV 2015) : INS, 2015, 91p. [consulté le 28/11/2022]. Disponible sur www.ins.ci/n/templates/doccs/env2015.pdf
- 14- SIKAFINANCE. Côte d'ivoire : le salaire moyen inférieur à 108 000FCFA par mois. [Consulté le 26/11/2022]. Disponible sur https://www.sikafinance.com/marches/cote-divoire-le-salaire-moyen-inferieur-a-108-000-fcfa-par-mois_28422
- 15- Somma-Mauvais H, Soulayrol S, Duvocelle A and al. Treating writer's cramp: 14 years experience with botulinum toxin *Rev Neurol* 2010 ;166 :630-638
- 16- Jörg Wissel, MD, Jörg Müller, MD, Jürgen Dressnandt and al Management of Spasticity Associated Pain with Botulinum Toxin A *J Pain Symptom Manage* 2000 ;20 :44-49
- 17- Attal N. International meeting of the French society of neurology 2020 spinal cord injury pain *Rev Neurol* 2021 ; 177: 606 – 612
- 18- Moisset X, Bouhassira D, Avez Couturier J, et al. Pharmacological and non-pharmacological treatments for neuropathic pain: systematic review and French recommendations. *Rev Neurol* 2020 ;176(5) :325-52
- 19- Shiyu Jia, Yang Liu, † Liuyan Shen, and al. Botulinum Toxin Type A for Upper Limb Spasticity in Poststroke Patients: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials *J Stroke and Cerebrovasc Dis* 2020 ;29(6): 104682
- 20- Aukje Andringa, Ingrid van de Port, Erwin van Wegen, Johannes Ket, Carel Meskers, Gert Kwakkel Effectiveness of Botulinum Toxin Treatment for Upper Limb Spasticity Poststroke Over Different ICF Domains: A Systematic Review and Meta-Analysis *Arch Phys Med Rehabil* 2019 ;100(9):1703-25.
- 21- Satender Yadav, Suresh Chand, 1, Ritu Majumdar, Alok Sud. Effect of botulinum toxin type-A in spasticity and

- functional outcome of upper limbs in cerebral palsy *J Clin Orthop Trauma* 2020 ;11 :208-12
- 22- Bakheit A M, Ward C D, Lmclellan D Generalised botulism-like syndrome after intramuscular injections of botulinum toxin type A: a report of two cases *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997; 62 (2) :198.
- 23- Peter Langhorne, Fiona Coupar, Alex Pollock Motor recovery after stroke: a systematic review *Lancet Neurol* 2009; 8: 741–54
- 24- Samar M. Hatem, Geoffroy Saussez, Margaux della Faille and al Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery *Front Hum Neurosci* 2016 (Sep 13) ;10 :442.
- 25- Beis JM. La rééducation améliore-t-elle l'activité gestuelle et la préhension ? *Ann Readapt Med Phys* 1997 ;40 : 185-91
- 26- Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier J Y. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review *Ann Phys Rehab Med* 2009 ; 52 :269–293
- 27- Ferrapie A.-L, Vieillard A, Saint-Cast Y, Menei P, Richard I. Membres supérieurs fonctionnels hypertoniques et toxine botulique. Quels résultats fonctionnels ? *Ann Readapt Med Phys* 2005 ; 48 :172–179
- 28- Trappier T, Bensoussan L, Milhe V, Viton J.M, Delarque A. Influence of treatment with botulinum toxine after stroke to control posture *Ann Readapt Med Phys* 2006; 49 :155–65
- 29- Harald Hefter, Dietmar Rosentha, Improvement of upper trunk posture during walking in hemiplegic patients after injections of botulinum toxin into the arm *Clin Biomech* 2017 ;43: 15–22
- 30- Marjorie Kerzoncuf, Jean-Michel Viton, Frederic Pellas and al Poststroke Postural Sway Improved by Botulinum Toxin: A Multicenter Randomized Double-blind Controlled Trial *Arch Phys Med Rehab* 2020;101:242-8
- 31- Eduardo Cofré Lizama L, Khana Fary, Galeaa Mary P, Beyond speed: Gait changes after botulinum toxin injections in chronic stroke survivors (a systematic review) *Gait Posture* 2019 ;70 :389–396
- 32- Dimitrios N. Varvarousis, Dimitris Dimopoulos and al Do gait parameters improve after botulinum toxin injections in post stroke patients? A prospective study *Toxicon* 2021 ; 200 :189–197
- 33- Dimitrios N Varvarousis, Christina Martzivanou, Dimitris Dimopoulos, and al The effectiveness of botulinum toxin on spasticity and gait of hemiplegic patients after stroke: A systematic review and meta-analysis *Toxicon* 2021 ;203 :74–84
- 34- Yelnik A, Colle F, Bonan I, Bradai N. Efficacité à six mois de la toxine botulique A dans le traitement de l'hyperactivité musculaire du membre inférieur après accident vasculaire cérébral *Ann Readapt Med Phys* 2002 ; 45 : 159-65