Published in *Revue du podologue*, 2018, vol. 14, no. 79, pp. 22-26, which should be cited to refer to this work.
DOI: 10.1016/j.revpod.2017.11.009

Influence des paramètres morphologiques sur la hauteur sous-naviculaire de 40 jeunes sujets asymptomatiques

Influence of morphological parameters on the navicular height of 40 young asymptomatic subjects

Auteurs : Anne-Violette Bruyneel ⁽¹⁾, Guillaume Cabé ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dr en Sciences du Mouvement Humain, formateur AFREP

⁽²⁾ Directeur AFREP, pédicure-podologue

Auteur correspondant:

Anne-Violette Bruyneel

19, rue du Joly

69210 Lentilly

violette.bruyneel@kicarre.com

Date de remise: avril 2017

Revue: Revue du podologue (Nicolas Grenot)

Influence des paramètres morphologiques sur la hauteur sous-naviculaire de 40 jeunes sujets asymptomatiques

Résumé

Objectif Evaluer l'influence des paramètres morphologiques sur la hauteur sous-naviculaire (HSN) en position debout statique de sujets jeunes asymptomatiques.

Méthode 40 sujets asymptomatiques ont participé à cette étude. La hauteur de la taille debout (m), le poids (kg), la longueur du pied (cm) et la HSN (cm) ont été mesurés dans un ordre aléatoire. Des coefficients de corrélation et une analyse en régression multiple ont été calculés afin d'évaluer le lien entre la HSN et les paramètres morphologiques.

Résultats La HSN présentait une corrélation non significative avec la taille ($r=-0.08$), le poids ($r=-0.21$), l'IMC ($r=-0.20$) et la pointure ($r=-0.23$). Les hommes présentaient des corrélations significatives entre la HSN et la taille ($r=-0.83$) et la pointure ($r=-0.73$). Seule la corrélation entre la HSN et l'IMC était significative chez les femmes ($r=-0.37$).

Discussion – conclusion Pour l'ensemble du groupe, la HSN n'est pas corrélée aux paramètres morphologiques lors du test en position debout statique. Les observations en sous-groupes tendent à montrer que ce serait le poids qui influencerait le plus ce paramètre. En pratique clinique, il semble donc pertinent lors du suivi du patient d'associer la HSN à la mesure du poids.

Mots clés (4 à 6)

Hauteur sous-naviculaire – taille – longueur du pied – poids - IMC

Navicular height test – height – foot length – weight – BMI

Conflits d'intérêt : aucun

Introduction

La prise en charge des patients repose sur une approche comprenant six phases inter-reliées : l'examen clinique, l'analyse des paramètres, la construction du diagnostic, le pronostic, l'intervention thérapeutique et l'évaluation des résultats de la prise en charge [1]. Dès lors, l'anamnèse et l'examen clinique constituent les éléments principaux sur lesquels s'appuie l'élaboration du plan d'actions thérapeutiques, qui est ensuite réajusté en fonction des résultats obtenus lors du suivi du patient [2]. Le pédicure-podologue doit donc choisir les tests de bilan avec soin afin d'utiliser en pratique clinique des tests robustes évitant les erreurs de mesure pouvant induire une analyse erronée des résultats, ce qui conduirait alors à une stratégie thérapeutique inadaptée. Un test est considéré comme bon lorsqu'il est valide et reproductible [3]. La validité correspond à une mesure qui reflète bien la réalité du patient, alors que la reproductibilité correspond à la concordance des résultats entre 2 évaluateurs différents (reproductibilité inter-évaluateurs) ou lors de 2 tests dans une même journée par le même évaluateur (reproductibilité intra-évaluateur). Le test doit être également sensible aux modifications cliniques des patients, c'est-à-dire qu'il doit être suffisamment précis pour percevoir un changement.

Les bilans comprennent souvent une évaluation qualitative et quantitative des déficiences [4]. Pour la posture du pied, de nombreux cliniciens s'appuient sur l'observation qualitative du patient en position debout. Or, certaines études comparant l'approche visuelle qualitative et quantitative montrent un manque de constance dans les résultats qualitatifs et un risque d'erreur nettement augmenté [5, 6]. L'erreur de mesure peut avoir plusieurs origines qui sont assimilables à ce qu'on appelle en recherche « les biais ». Ils correspondent à tous les éléments pouvant fausser le résultat d'un test et pouvant donc impacter la validité de la mesure [7]. En pratique clinique quotidienne, l'erreur de mesure peut être liée à un outil peu performant (ex : un outil imprécis), à une mauvaise prise de mesure de la part du clinicien (ex : une mauvaise palpation des repères anatomiques) ou encore à une caractéristique du patient non prise en compte (ex : facteurs morphologiques, fatigue, ...). Pour éviter ces risques, certains index, comme le Foot Posture Index (FPI-6), multiplient les

paramètres en incluant un aspect qualitatif et quantitatif à la démarche [8]. Effectivement, la reproductibilité intra-évaluateur de cet index chez l'enfant s'avère de bonne qualité ($ICC=0.94$), mais, ce type de test est long à réaliser et nécessite une phase d'apprentissage pour les évaluateurs avant de devenir un outil utilisable en routine. C'est pourquoi d'autres tests plus simples pour évaluer la posture du pied sont privilégiés par les pédicures-podologues. Ainsi, la hauteur sous naviculaire (HSN) est très souvent proposée pour évaluer la posture du pied et plus particulièrement le pied plat valgus [9].

La HSN consiste à prendre la distance verticale entre le sol et la partie inférieure du naviculaire ou le milieu du naviculaire. Une seule étude ayant comparé ce paramètre à des mesures radiographiques, met en évidence une bonne validité de cette technique [10]. En revanche, la reproductibilité intra-évaluateur est bonne ($ICC = 0.79$) à mauvaise ($ICC=0.45$), alors que la reproductibilité inter-évaluateurs est modérée ($ICC = 0.57$) à mauvaise ($ICC=0.37$) [11, 12]. L'évaluation des reproductibilités ne prend pas forcément en compte la nécessité de normaliser un test. La normalisation consiste à évaluer une mesure en pourcentage d'une caractéristique inhérente à chaque individu afin d'éviter son influence pouvant fausser la mesure. Par exemple, le test en Y d'équilibre dynamique est très influencé par la taille du membre inférieur [13]. Dès lors, la capacité de déplacement du membre oscillant dans chaque direction est calculée en pourcentage de la taille du membre, ce qui évite des erreurs d'interprétation et permet de comparer plusieurs patients.

Le lien entre la HSN et les paramètres morphologiques est controversé. Ainsi, Adhikari et al. [14] ne trouve pas de liens avec l'âge, la taille et la pointure, alors que Nielsen et al. [15] observe une corrélation positive entre la HSN et la pointure. A noter que dans la première étude, les sujets étaient assis, alors que dans la deuxième, ils étaient debout en situation dynamique (marche). L'abaissement de la voûte plantaire a pu être associé à la surcharge pondérale [16], ce qui signifie que plus le poids est élevé, plus la HSN devrait être diminuée. Or, une seule étude trouve une corrélation positive entre ces paramètres, ce qui signifie que plus leurs sujets étaient de poids élevé, plus la HSN était haute [14].

Ces résultats sont donc contradictoires. Cependant, l'étude de Adhikari et al. [14] a été réalisée en position assise, ce qui enlève l'effet de la charge pondérale sur la voute plantaire. Dès lors, il semble plus pertinent d'évaluer les liens entre la HSN et les paramètres morphologiques dans une situation proche de la fonctionnalité des patients, c'est-à-dire en position debout et pour l'ensemble des paramètres (taille, longueur du pied, poids, IMC) sur les mêmes sujets.

L'objectif de cette étude était donc d'évaluer, en position debout statique, l'influence des paramètres morphologiques sur la HSN de 40 sujets jeunes asymptomatiques.

Matériel et méthode

Echantillon

Quarante sujets volontaires ont été inclus dans cette étude (âge : 23.96 ± 2.17). Les critères d'inclusion étaient un âge compris entre 20 et 30 ans, être asymptomatique et présenter des pieds normo-axés. Les critères d'exclusion étaient : les antécédents pathologiques du pied et de la cheville, un pied plat valgus, un pied varus, les douleurs présentes lors de la campagne expérimentale de test et les pathologies cutanées au niveau des zones de repérage pour la palpation. L'échantillon était constitué de 32 femmes (80%) et 8 hommes (20%). Les sujets ont été informés du déroulement de l'étude et ont ensuite signé une lettre de consentement.

Procédure des tests

Initialement, des pré-tests ont été réalisés afin d'optimiser la procédure des expérimentations et d'évaluer la qualité des outils utilisés (étape préalable de calibration). Afin d'éviter des biais d'apprentissage et de fatigue pour les évaluateurs, les 5 tests ont été appliqués dans un ordre aléatoire. Pour chacun des tests, 3 essais ont été successivement réalisés. La dominance podale était évaluée par le test de poussée postérieure déstabilisatrice [17]. C'est le pied réalisant le pas stabilisateur qui était considéré comme dominant. Toutes les mesures ont été prises pour le pied d'appui, c'est-à-dire non dominant. Les mesures morphologiques consistaient à mesurer la taille, le

poids et la longueur des pieds. Pour la taille (m), le sujet était positionné debout dos au mur en position sthénique. Un support placé horizontalement sur l'apex de la tête permettait ensuite de relever la distance verticale par rapport au sol. Pour le poids (kg), un pèse-personne préalablement calibré a été utilisé. A partir de la taille et du poids, l'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé avec la formule suivant : $IMC = \frac{Poids (kg)}{Taille (m)^2}$. La mesure de la longueur du pied (cm) a été réalisée en position debout. Un réglet était positionné perpendiculairement au mur contre lequel était apposé la partie médiane du calcaneus. La longueur a été mesurée entre le mur et l'orteil le plus long. La mesure de la hauteur sous-naviculaire (HSN - cm) a été réalisée à partir de la palpation de la tubérosité naviculaire. Un réglet positionné perpendiculairement au sol permettait de relever la distance sol-naviculaire.

Statistiques

Afin de pouvoir traiter les données, nous avons initialement réalisé la moyenne des 3 essais par test et par sujet. Pour les statistiques descriptives, des moyennes et des écart-types ont été calculés pour l'ensemble des sujets. L'objectif était ensuite d'évaluer la co-variance entre la HSN et chaque paramètre morphologique (taille, poids, IMC et longueur des pieds) par un calcul de corrélation linéaire de Pearson (r). L'influence des paramètres morphologiques (variables indépendantes) sur la HSN (variable dépendante) a été ensuite testée par le test de régression multiple ANOVA. La valeur seuil de significativité était de $p < 0.05$.

Résultats

Données descriptives obtenues pour l'ensemble des sujets

Lors de la campagne expérimentale, nous avons dû exclure 2 sujets qui présentaient des pathologies pouvant impacter les tests (un antécédent de fracture du naviculaire et une entorse récente de cheville). Pour tous les sujets, la procédure des tests a respecté l'ordre aléatoire préalablement établis. L'ensemble du groupe avait une taille moyenne de 1.66 ± 0.06 m (femmes : 1.63 ± 0.03 m vs. hommes : 1.75 ± 0.04) et un poids moyen de 61.65 ± 6.87 kg (femmes : 59.75 ± 6.13 vs. hommes : 69.23 ± 3.83), ce qui

donnait un IMC moyen de 22.47 ± 2.11 (femmes : 22.45 ± 2.28 vs. hommes : 22.55 ± 1.37 , tableau 1). La longueur moyenne du pied était de 24.37 ± 1.20 cm (femmes : 23.94 ± 0.71 vs. hommes : 26.08 ± 1.26). La HSN relevée était en moyenne de 3.68 ± 0.55 (femmes : 3.69 ± 0.54 vs. hommes 3.63 ± 0.65). Les corrélations calculées entre les paramètres morphologiques étaient de $r = 0.88$ ($p < 0.01$) entre la taille et la pointure, de $r = 0.55$ ($p < 0.05$) entre la taille et le poids et de $r = 0.66$ ($p < 0.05$) entre le poids et la pointure.

Insérer tableau 1.

Influence des paramètres morphologiques sur la HSN pour l'ensemble des sujets

L'analyse en régression multiples ne montrait aucun lien significatif entre les paramètres morphologiques et la HSN ($p > 0.05$). Pour l'ensemble du groupe ($N=40$), nous avons observé une valeur de $r = -0.08$ pour la corrélation entre HSN et la taille, de $r = -0.21$ pour la corrélation entre la HSN et le poids, de $r = -0.20$ pour la corrélation entre la HSN et l'IMC et de $r = -0.23$ pour la corrélation entre la HSN et la pointure (figure 1).

Insérer figure 1.

Le calcul de la valeur seuil de p montrait des résultats non significatifs pour l'ensemble de ces corrélations (tableau 2).

Insérer tableau 2.

Lorsque les résultats étaient calculés pour le groupe des hommes (tableau 1), la HSN était corrélée négativement avec la pointure ($r = -0.73$, $p < 0.05$) et la taille ($r = -0.83$, $p < 0.01$, figure 2), alors que les corrélations avec le poids ($r = 0.21$, NS) et l'IMC ($r = -0.16$, NS) étaient non significatives.

Insérer figure 2.

Les résultats associés au groupe des femmes montraient seulement une corrélation significative entre la HSN et l'IMC ($r=-0.37$, $p<0.05$, figure 3). Les autres paramètres (taille, poids et pointure) n'étaient pas corrélés significativement avec la HSN.

Insérer figure 3.

Discussion

Cette étude montre la très faible influence des paramètres morphologiques sur la HSN en position debout statique. Cela corrobore les résultats observés entre la taille et la HSN lors de la mesure en position assise [14]. Cependant, l'analyse des résultats selon le genre fait émerger des corrélations augmentées pour certains paramètres. En effet, nous observons que l'augmentation de la taille et de la pointure est corrélée négativement à la HSN chez les hommes. Dès lors, plus les sujets sont grands, plus la HSN diminue. En dynamique, le lien entre la pointure et la HSN a déjà pu être précédemment observé [15]. Dans ce contexte, la significativité des résultats était moins bonne pour les femmes que pour les hommes, ce qui conforte le manque de liens observés dans notre sous-groupe de femmes.

Alors qu'en dynamique, l'IMC ne semble pas avoir d'influence sur la HSN [15], en statique, le groupe de femmes révèle une corrélation négative entre ce paramètre et la HSN. Dès lors, pour des sujets sains, l'augmentation du poids est associée à un affaissement de la voûte interne du pied, comme cela a pu être observé chez des patients obèses [16]. L'analyse de nos résultats met en évidence que c'est probablement le poids qui serait le facteur le plus influent sur la posture statique du pied en position debout. En effet, dans notre population globale, pour les paramètres morphologiques, nous avons observé des corrélations significatives entre le poids, la pointure et la taille. De ce fait, plus les sujets étaient grands, plus ils étaient lourds, ce qui pourrait induire un affaissement de la partie interne du pied et donc une diminution de la HSN, qui justifierait les corrélations négatives observées. Le manque de résultats significatifs pour l'ensemble du groupe, pourrait être expliqué principalement par l'homogénéité des sujets, mais, également par une réponse

variable à la charge pondérale au niveau de la statique du pied chez des sujets sains. Alors que l'impact du poids sur la posture du pied chez des sujets sains semble relativement modérée, il serait intéressant de réaliser une étude similaire pour des patients en surcharge pondérale et de ce fait présentant des troubles statiques du pied [16]. Cette démarche semble d'autant plus intéressante que dans certaines pathologies impactant la posture du pied, la reproductibilité du test est améliorée par rapport à des sujets sains [18]. L'intérêt serait également de pouvoir évaluer si ce paramètre est sensible pour identifier un changement postural chez les personnes présentant une variation de poids. Dans la littérature, seule la normalisation avec la longueur du pied a été proposée, mais, pour la marche [15]. Nos résultats ne permettent pas d'argumenter l'intérêt de cette approche afin d'améliorer la validité du test en position debout statique. En revanche, afin d'améliorer l'interprétation du test, nous suggérons de toujours associer le test de HSN à la mesure du poids des sujets, sans toutefois normaliser les valeurs.

Le test de la HSN est influencé par différents éléments pouvant perturber les valeurs obtenues. Ainsi, il nécessite de réaliser un repérage palpatoire du naviculaire. Aucune étude n'a évalué la reproductibilité de la palpation de cet os, en revanche, la concordance des résultats entre 2 test pour le même évaluateur s'avère très bonne pour la palpation d'autres zones du pied [19, 20]. L'outil de mesure doit être placé verticalement par rapport au sol. Afin de contrôler le bon placement, un niveau permet d'améliorer la prise de mesure. Lorsqu'un patient vient avec un trouble statique bilatéral symétrique, le clinicien se pose la question de l'intérêt de réaliser une mesure bilatérale. Chez des sujets asymptomatiques, la HSN du côté non dominant est significativement moins élevée que du côté dominant [14], ce qui montre l'intérêt de tester chaque pied. Un autre élément à prendre en considération est le moment choisi pour réaliser le test. En effet, la fatigue des muscles du pied induit un affaissement de la voûte interne du pied [21], il faut donc bien contextualiser la prise mesure d'un test à l'autre, afin que ce paramètre n'entre pas en compte, sauf si c'est l'objet de la mesure.

La mesure de la HSN est donc un test simple et valide [10], présentant une meilleure reproductibilité intra-évaluateur que inter-évaluateurs [11, 12]. Cette reproductibilité peut être impactée par le positionnement choisi pour réaliser le test (debout ou assis), par la palpation et par le contexte du patient. L'influence des paramètres morphologiques chez des jeunes sujets asymptomatiques semblent peu modifier la mesure. En revanche, de futures études sur des populations en surcharge pondérale devront préciser l'effet du poids et de l'IMC sur la mesure et la nécessité de normaliser avec cette donnée. Pour l'interprétation de la HSN, une classification a été proposée par Nilsson en 2012, à partir de 258 sujets [22]. L'arche interne est considérée comme basse lorsque la HSN est inférieur à 3.5cm, normale entre 3.6 et 5.5cm et haute lorsque la mesure dépasse 5.6cm. Cette classification a été associée aux tests de l'angle de l'arche longitudinale et à la ligne de Feiss. D'autres auteurs proposent une alternative à la HSN, qui consiste à mesurer le différentiel entre la HSN en position debout avec 50% d'appui et en position assise [23]. L'avantage de cette approche est de supprimer l'influence des paramètres morphologiques sur la mesure, ce qui peut expliquer en partie les très bonnes reproductibilités obtenues dans cette étude.

Références bibliographiques

- [1] Fritz J, Wainner R. Examining diagnostic tests: an evidence-based perspective. *Physical Therapy*. 2001; 81:1546-1564.
- [2] Vaillant J. Le diagnostic kinésithérapique pour mieux soigner. *Profession kinésithérapeute*. 2003;1:12-14.
- [3] Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall; 2009.
- [4] Royer A. Bilans articulaires cliniques et goniométriques. Généralités. *Encyclopédie médico chirurgicale*. 2004 ;26: 008-A-10

- [5] Jayakrishnan 13 TT, Sharma S, Gulati S, Pandey RM, Wadhwa S, Paul VK. Agreement between visual and goniometric assessments of adductor and popliteal angles in infants. *J Pediatr Neurosci*. 2013;8:93-6.
- [6] Jones AM, Curran SA. Intrarater and interrater reliability of first metatarsophalangeal joint dorsiflexion: goniometry versus visual estimation. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2012;102(4):290-8.
- [7] Skelly A, Dettori J, Brodt E. Assessing bias: the importance of considering confounding. *Evid Based Spine Care J*. 2012;3(1):9-12.
- [8] Evans A, Rome K, Peet L. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *Journal of foot and ankle research*. 2012;5-1.
- [9] Roth S, Roth A, Jotanovic Z, Madarevic T. Navicular index for differentiation of flatfoot from normal foot. *International orthopaedics*. 2013;37:1107-1112.
- [10] Menz HB, Munteanu SE. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005 Aug;35(8):479-86.
- [11] Picciano AM, Rowlands MS, Worrell T. Reliability of open and closed kinetic chain subtalar joint neutral positions and navicular drop test. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1993;18(4):553-8.
- [12] van der Worp, de Wier A, Staal JB, Nijhuis – van der Sanden MW. Reproducibility of and sex differences in common orthopaedic ankle and foot tests in runners. *BMC musculoskelet disord*. 2014;23:171. doi: 10.1186/1471-2474-15-171
- [13] Chimera NJ, Smith CA, Warren M. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *J Athl train*. 2015;50(5):475-85.

- [14] Adhikari U, Arulsingh W, Pai G, Raj JO. Normative values of navicular drop test and the effect of demographic parameters – a cross sectional study. *Annals of biological research*. 2014;5:40-48.
- [15] Nielsen R, Rathleff MS. Determination of normal values for navicular drop during walking: a new model correcting for foot length and gender. *Journal of foot and ankle research*. 2009;2:12.
- [16] Jankowicz-Szymanska A, Pocięcha M, Mikołajczyk, Kolpa M. The nutritional status and the height of the arch of the foot in preschool children. *Minerva Pediatr*. 2015;67(4):311-9.
- [17] Wang Y, Watanabe K. Limb Dominance Related to the Variability and Symmetry of the Vertical Ground Reaction Force and Center of Pressure. *J Appl Biomech*. 2011;14.
- [18] Shrader JA, Popovich JM Jr, Gracey GC, Danoff JV. Navicular drop measurement in people with rheumatoid arthritis: interrater and intrarater reliability. *Phys Ther*. 2005;85(7):656-64.
- [19] Van Alsenoy KK, D'Août K, Vereecke EE, De Schepper J, Santos D. The subtalar joint axis palpation technique part 2: reliability and validity results using cadaver feet. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2014;104(4):365-74.
- [20] Martínez-Cepa CB, Zuñil-Escobar JC, Chillón-Martínez R, Jiménez-Rejano JJ, Palomo-Toucedo IC. Intra-observer reliability for measuring first and second toe and metatarsal protrusion distance using palpation-based tests: a test-retest study. *J Foot Ankle Res*. 2014;22;7:37.
- [21] Headlee DL, Leonard JL, Hart JM, Ingersoll CD, Hertel J. Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *J Electromyogr Kinesiol*. 2008;18(3):420-5.
- [22] Nilsson MK, Friis R, Michaelsen MS, Jakobsen PA, Nielsen RO. Classification of the height and flexibility of the medial longitudinal arch of the foot. *J Foot Ankle Res*. 2012;17:3. doi: 10.1186/1757-1146-5-3.

[23] McPoil T, Cornwall M, Medoof L, Vincenzo B, Forsberg K, Hilz D. Arch height change during sit-to-stand : an alternative for the navicular drop test. Journal of foot and ankle research. 2008;1:1-11.

Légendes des figures :

Figure 1 : graphique de corrélation entre la hauteur sous-naviculaire (HSN) et la longueur du pied (cm) pour l'ensemble des sujets testés (N=40).

Figure 2 : graphique de corrélation entre la taille et la hauteur sous-naviculaire (HSN) pour le groupe des hommes (N=8).

Figure 3 : graphique de corrélation entre l'IMC et la hauteur sous-naviculaire (HSN) pour le groupe des femmes (N=32).

Tableau 1. Données obtenues (moyennes et écart-types) pour chaque paramètre pour l'ensemble du groupe, les hommes et les femmes.

Groupes	HSN (cm)	Taille (m)	Poids (kg)	IMC	Pointure (cm)
Ensemble	3.68±0.55	1.66±0.06	61.65±6.87	22.47±2.11	24.37±1.20
Hommes	3.63±0.65	1.75±0.04	69.23±3.83	22.55±1.37	26.08±1.26
Femmes	3.69±0.54	1.63±0.03	59.75±6.13	22.45±2.28	23.94±0.71

Tableau 2. Valeurs de corrélation (r) entre la HSN et les paramètres morphologiques.

Groupes		Taille	Poids	IMC	Pointure
Ensemble	HSN	-0,08	-0,21	-0,20	-0,23
	Significativité à 0,05	NS	NS	NS	NS
Hommes	HSN	-0.83	0.21	0.16	-0.73
	Significativité à 0,05	S	NS	NS	S
Femmes	HSN	0.18	-0.31	-0.37	-0.08
	Significativité à 0,05	NS	NS	S	NS

Figure 1

Figure 2

Figure 3