

THE CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX ON THE LENGTH FROM SKIN TO LUMBAR EPIDURAL SPACE IN NIGERIAN ADULTS

LA CORRÉLATION ENTRE L'INDICE DE MASSE DU CORPS SUR LA LONGUEUR DE LA PEAU À L'ESPACE ÉPIDURAL LOMBAIRE CHEZ LES ADULTES NIGÉRIENS

* ADEGBOYE MB, BOLAJ BO, IBRAHEEM GH¹,

Abstract

Background: One of the factors that determine success of an epidural anaesthetic is correctly locating the epidural space. Being able to predict the skin to lumbar epidural space distance can serve as a guide to performing epidural anaesthesia and in turn increase the success rate.

Aim: To determine the correlation between the BMI, gender and age on SLESD of adults scheduled for elective surgical procedure under lumbar epidural anaesthesia.

Design of Study: It was a cross-sectional descriptive study carried out on consenting patients scheduled for elective surgery under lumbar epidural anaesthesia.

Setting: The study was carried out in the main theatre complex and the obstetric theatre of the University of Ilorin Teaching Hospital, Ilorin, Nigeria.

Methodology: One hundred and twenty patients of ASA I and II physical status between the ages of 18-65 years scheduled for elective surgical procedures under epidural anaesthesia were enrolled into the study. This was a cross-sectional descriptive study involving both sexes. Using aseptic technique epidural anaesthesia was established in the sitting position using the midline approach at L3/L4 or L4/L5 interspace. The epidural space was identified by loss of resistance to air. The SLESD in centimetres (cm) was rounded up to the nearest 0.25 cm. Data were collected and analyzed using Spearman's correlation to evaluate the relationship between BMI, weight, sex, age, height and the SLESD.

Results: The mean SLESD was 4.60±0.83 cm with a range of 3cm-8cm. The SLESD was significantly influenced by BMI and weight with both having positive correlation and P value of 0.001 and 0.004 respectively. We formulated a relationship between skin to lumbar epidural space and body mass index based on linear regression analysis: $Depth\ cm = a + b \times (BMI)$ where $a = 3.33$ and $b = 0.05$. There was no correlation between SLESD and height, age or sex of the patients.

Conclusion: There was positive linear correlation between the body mass index, body weight and the skin to lumbar epidural space distance. Whereas, the age, sex and height had no correlation with the skin to lumbar epidural space distance.

Keywords: BMI, Epidural space, Distance, Correlation.

Abstrait

Contexte: L'un des facteurs qui déterminent le succès d'un anesthésique épidural est de localiser correctement l'espace épidural. Être capable de prédire la distance entre la peau et l'espace épidural lombaire peut servir de guide pour effectuer une anesthésie épidurale et, par conséquent, augmenter le taux de réussite.

Objectif: Déterminer la corrélation entre l'IMC, le sexe et l'âge sur le SLESD des adultes qui doivent subir une intervention chirurgicale élective sous l'anesthésie péridurale lombaire.

Conception de l'étude: Il s'agissait d'une étude descriptive transversale réalisée sur des patients consentants qui sont déjà prévus de subir une chirurgie élective sous l'anesthésie épidurale lombaire.

Cadre: L'étude a été réalisée dans le complexe principal des salles d'opération et la salle d'opération obstétrique du Centre Hospitalier universitaire d'Ilorin, Ilorin, Nigeria (University of Ilorin Teaching Hospital, Ilorin, Nigeria).

Méthodologie: Cent vingt patients d'ASA I et II qui sont âgés de 18 à 65 ans programmés pour les interventions chirurgicales électives sous anesthésie épidurale ont été inscrits dans l'étude. C'était une étude descriptive de même que transversale dans laquelle sont impliqués les deux sexes. Grâce à la technique aseptique, l'anesthésie épidurale a été établie en position assise en utilisant l'approche médiane à l'espace intermédiaire L3 / L4 or L4 / L5. L'espace épidural a été identifié par son impuissance de retenir l'air. Le SLESD en centimètres (cm) a été arrondi au 0,25 cm près. Les données ont été recueillies et analysées en utilisant la corrélation de Spearman pour évaluer la relation entre l'IMC, le poids, le sexe, l'âge, la taille et le SLESD.

Résultats: La moyenne du SLESD était de 4,60 ± 0,83 cm avec une gamme de 3cm-8cm. Le SLESD était significativement influencé par l'IMC et le poids, les deux ayant une corrélation positive et une valeur P de 0,001 et 0,004 respectivement. Nous avons formulé une relation entre l'espace péridural lombaire et l'indice de masse corporelle basé sur l'analyse de régression linéaire: Profondeur $cm = a + b \times (BMI)$ où $a = 3,33$ et $b = 0,05$. Il n'y avait pas de corrélation entre le SLESD et la taille, l'âge ou le sexe des patients.

Conclusion: Il existe une corrélation linéaire positive entre l'indice de masse corporelle, le poids corporel et la distance entre la peau et l'espace péridural lombaire. Alors qu'il n'existe aucune corrélation entre l'âge, le sexe et la taille face à la distance de la peau à l'espace épidural lombaire.

Mots clés: IMC, Espace épidural, Distance, Corrélation.

INTRODUCTION

Lumbar epidural anaesthesia is a regional anaesthetic technique first described by Fidel Pages in 1921¹. It is performed by injecting local anaesthetic agents into the epidural space. Epidural anaesthesia is particularly useful for lower abdominal and lower limbs surgeries. Several factors affect the success of epidural anaesthesia even when it is being administered by skilled anaesthetists. One of such factors is obesity which makes it difficult to identify anatomical landmarks. Brummet et al² showed that failure rates of epidural anaesthesia in normal patients was 5.1% and in the obese patients it was 7.7% while that of the morbidly obese was the highest at 11.7%.

Many studies have been performed to predict the distance from skin to lumbar epidural space (SLED) in different populations^{3,4}. This is because the knowledge of skin to epidural space distance (SLED) may help in planning the procedure and may be an indicator of risk of success or failure of the procedure. Studies have shown that there has been an increase from skin to epidural space measured over the past three decades^{5,6,7}. In the 1980s and 1990s the mean lumbar epidural space was 4.2-4.9cm. Recently Clinkscales et al⁷ in the United States of America reported mean skin to lumbar space distance (SLED) of 5.3cm in Michigan patients. Perhaps this gradual increment in skin to lumbar epidural space distance (SLED) reflects increasing prevalence of obesity worldwide. Eastwood et al⁸ reported

INTRODUCTION

L'anesthésie péridurale lombaire est une technique d'anesthésie régionale décrite pour la première fois par Fidel Pages en 1921¹. Elle est réalisée en injectant des agents anesthésiques locaux dans l'espace péridural. L'anesthésie péridurale est très utile pour les chirurgies de l'abdomen inférieur et des membres inférieurs. Plusieurs facteurs affectent le succès de l'anesthésie péridurale, même quand il est administré par des anesthésistes qualifiés. L'un de ces facteurs est l'obésité qui rend difficile l'identification des repères anatomiques. Brummet et al² ont montré que les taux d'échec de l'anesthésie péridurale chez les patients normaux était de 5,1% et chez les patients obèses, de 7,7%, tandis que celui de l'obésité morbide était le plus élevé à 11,7%.

De nombreuses études ont été réalisées pour prédire la distance entre la peau et l'espace épidual lombaire (SLED) dans différentes populations^{3,4}. En effet, la connaissance de la distance espace-épidurale (SLED) peut aider à planifier la procédure et peut être un indicateur de risque de succès ou d'échec de la procédure. Des études ont montré qu'il y a eu une augmentation de la peau à l'espace épidual mesurée au cours des trois dernières décennies^{5,6,7}. Dans les années 1980 et 1990, l'espace épidual lombaire moyen était de 4,2-4,9 cm. Récemment, Clinkscales et al⁷, aux États-Unis, ont signalé une distance moyenne de la peau à l'espace lombaire (SLED) de 5,3 cm chez les parturientes du Michigan. Cette augmentation graduelle de la distance épidual lombaire (SLED) reflète peut-être une prévalence croissante de l'obésité dans le monde entier. Eastwood et al⁸ ont rapporté qu'il y avait une différence ethnique dans les dépôts corporels de graisses et que les Caraïbes africaines vivant à Londres avaient

* Adegboye MB, BOLAJI BO, IBRAHEEM GH,
Department of Anaesthesia, University of Ilorin Teaching Hospital,
Ilorin, Nigeria. E-mail: jidodedco2000@yahoo.com
¹Department of Surgery, University of Ilorin Teaching Hospital, Ilorin, Nigeria.

Conflict of interest: None

* Correspondence

Grant support: None
Subvention: Aucun

Conflict of interest: None
Conflit d'intérêts: Aucun

that there was an ethnic difference in body deposition of fat and that African Caribbean's living in London had more abdominal and lower body subcutaneous adipose tissues compared to the Europeans. A study conducted by Ilori and Djunda⁹ reported that Nigerian adults may have tendency to accumulate truncal subcutaneous adipose tissue which may influence skin to lumbar epidural space distance (SLESD).

The incidence of accidental dural puncture after an epidural approach ranges from 0.19% to 3.6%¹⁰. Once the accidental dural puncture occurs post dural puncture headache occurs in 50% of the patients with significant morbidity¹¹. Predicting the probable skin to epidural space distance (SLESD) in patients will guide insertion of epidural needle for epidural anaesthesia thus potentially reducing the rate of accidental dural puncture and its complications.

The objective of this study was to determine the correlation between the BMI, gender and age on skin to lumbar epidural space distance (SLESD) of adults scheduled for lumbar epidural anaesthesia in the University of Ilorin Teaching Hospital, Ilorin, Nigeria.

Patients & Methods

The study was conducted in the University of Teaching Hospital in North Central Nigeria. After approval by the Hospital Ethics Committee, one hundred and twenty (120) patients with ASA I and II physical status between the ages of 18 -65 years scheduled for surgical procedures under epidural anaesthesia were enrolled. It was a cross sectional descriptive study involving both sexes. Sample size was calculated using the formula for a single sample mean¹² $n = d^2 / e^2$ where d is the standard deviation of previous skin to lumbar epidural space distance (SLESD) which was 0.06 from a previous study in Nigeria⁹ and e is the desired size of the standard error 0.55%. Exclusion criteria included patients with lumbar spine deformities, patients

plus de tissus adipeux sous-cutanés abdominaux et du bas du corps que les Européens. Une étude menée par Ilori et Djunda⁹ a rapporté que les adultes nigériens peuvent avoir tendance à accumuler du tissu adipeux sous-cutané du tronc qui peut influencer la distance épidurale lombaire entre la peau et l'espace lombaire (SLESD).

L'incidence de la perforation durale accidentelle après une approche péridurale varie de 0,19% à 3,6%¹⁰. Une fois que la ponction durale accidentelle se produit, la céphalée durale de ponction survient chez 50% des patients présentant une morbidité significative¹¹. Prédire la distance probable de la peau à l'espace épidural (SLESD) chez les patients guidera l'insertion de l'aiguille péridurale pour l'anesthésie épidurale, réduisant ainsi potentiellement le taux de ponction accidentelle de la dure-mère et ses complications.

L'objectif de cette étude était de déterminer la corrélation entre l'IMC, le sexe et l'âge sur la distance entre la peau et l'espace épidural lombaire (de SLESD) des adultes pour une anesthésie péridurale lombaire au Centre Hospitalier Universitaire, Ilorin, au Nigéria.

Patients & Méthodes

L'étude a été menée au Centre Hospitalier Universitaire, Ilorin au nord du Nigéria. Après l'approbation du comité d'éthique de l'hôpital, cent vingt (120) patients ayant un état physique correspondant à ASA I et II âgés de 18 à 65 ans et programmés pour des interventions chirurgicales sous anesthésie épidurale ont été recrutés. C'était une étude descriptive transversale impliquant les deux sexes. La taille de l'échantillon a été calculée en utilisant la formule pour un seul échantillon moyenne¹² $n = d^2 / e^2$, où « d » est l'écart-type de la distance antérieure entre la peau et l'espace épidural lombaire (SLESD), qui était de 0,06 à partir d'une étude précédente au Nigéria⁹ et « e » est la taille désirée de l'erreur-type 0,55%. Les

who had allergy to bupivacaine, contraindications to epidural anaesthesia and patients with generalized oedema. Preoperative assessment was carried out on all patients the night before surgery. The patient's name, hospital number, sex, age, weight, height, body mass index (BMI) diagnosis and surgical procedure to be carried out were recorded on the study proforma. A detailed history and physical examination was done on all patients and their vital signs recorded. Patients were instructed to observe normal fasting guidelines. The procedure of the epidural anaesthesia was explained to all patients and written informed consent was obtained at the preoperative assessment.

In the operating suite patients were connected to a multi-parameter monitor (Dash 4000 by GE Medical Systems information Technology Inc. 8200w. Tower Ave Milwaukee USA, September 2007) and the baseline measurements of heart rate (HR), blood pressure (BP) which included (systolic, diastolic and mean arterial pressure), temperature, respiratory rate (RR), peripheral arterial oxygen saturation (SpO₂) and electrocardiogram (ECG) were recorded. Intravenous access was secured with a size 16 gauge cannula either on the right or left forearm. The patients were placed in a sitting position on the edge of the operating table with the feet resting on a stool. The patients were positioned leaning forward hugging a pillow with neck flexed i.e. chin touching the chest. The skin of the back was prepared with povidone iodine and draped under aseptic precautions. The procedure for lumbar epidural injection was performed using a midline approach. The skin, subcutaneous tissue and interspinous space at L3/L4 or L4/L5 were infiltrated with 3ml of 2% plain lidocaine using a 25 gauge needle on a 5ml syringe. Subsequently, an 18 gauge epidural needle (Balton sp. zo. o. Novy Swiat 7/14, 00-496 Warszawa, Poland) with 1cm marking was inserted gradually using a stylet to the

critères d'exclusion comprenaient les patients présentant des déformations de la colonne vertébrale lombaire, les patients présentant une allergie à la bupivacaine, les contre-indications à l'anesthésie épidurale et les patients présentant un œdème généralisé. Une évaluation préopératoire a été réalisée de tous les patients la veille de l'intervention. Le nom du patient, le numéro d'inscription à l'hôpital, le sexe, l'âge, le poids, la taille, le diagnostic de l'indice de masse corporelle (IMC) et l'intervention chirurgicale à effectuer ont été consignés dans le formulaire d'étude. Un historique détaillé et un examen physique ont été effectués sur tous les patients et leurs signes vitaux ont été enregistrés. Les patients ont été invités à observer le jeûne. La procédure de l'anesthésie épidurale a été expliquée à tous les patients et le consentement éclairé écrit a été obtenu lors de l'évaluation préopératoire.

Dans la salle d'opération, les patients étaient connectés à un moniteur multi paramètre (Dash 4000 par GE Medical Systems Information Technology Inc 8200w. Tower Ave Milwaukee USA, Septembre 2007) et les mesures de base de la fréquence cardiaque (HR), la pression sanguine (BP) qui comprend (systolique, diastolique et la pression artérielle moyenne), la température, la fréquence respiratoire (RR), la saturation en oxygène du sang artériel périphérique (SpO₂) et électrocardiogramme (ECG) ont été enregistrés. L'accès intraveineux a été sécurisé avec une canule de calibre 16 soit sur l'avant-bras droit ou gauche. Les patients ont été placés en position assise sur le bord de la table d'opération, les pieds reposant sur un tabouret. Les patients étaient positionnés en se penchant vers l'avant en serrant un oreiller avec le cou fléchi, c'est-à-dire le menton touchant la poitrine. La peau du dos était préparée avec de la povidone iodée et drapée sous des précautions aseptiques. La procédure d'injection épidurale lombaire a été réalisée en utilisant une approche médiane. La peau, le tissu sous-cutané et l'espace inter-épineux à L3/ L4 ou L4/ L5 ont été infiltrés avec 3ml de lidocaïne ordinaire à 2% en utilisant une aiguille de calibre 25 sur une seringue de 5ml. Par la suite, une aiguille péridurale de calibre 18

ligamentum flavum after which the stylet was removed and a 10cc syringe containing air was attached to the needle and advanced gradually until the epidural space was identified by loss of resistance to air. The loss of resistance syringe was then removed and the skin to epidural space distance noted from the markings on the epidural needle. The skin to epidural space distance was determined by subtracting the length of the needle outside the skin from the whole length of the needle. The distance was then rounded up to the nearest 0.25cm as done in a previous study by Stamakis et al¹³. The lumbar segment used and the SLESD were recorded in the study proforma

An epidural catheter was then threaded in slowly into the epidural space and about 3-5cm of the catheter was left in the epidural space. A test dose using 3mls of 2% lidocaine with adrenaline (1:200,000) was given in the epidural space to exclude subarachnoid and intravenous catheter placement. Subsequently, patients were managed according to the requirement of the surgical procedure. Drop out criteria was failure to identify the epidural space through the midline approach. Data were analyzed using SPSS (Version 20) software. Quantitative data were presented as mean \pm SD. Spearman's correlation coefficient (rs) was used to test the correlation between the skin to lumbar epidural space and patients height, sex, age, weight and body mass index. A p value of 0.05 was taken as being statistically significant.

Result

The general characteristic of the subjects are shown in Table I. The means of age, weight and height of subjects were 42.88 \pm 15.44 years, 70.47 \pm 11.19 kg and 1.62 \pm 0.07m respectively. Among the subjects involved in the study 34(28.3%) were males and 86(71.3%) were females. The mean skin to lumbar space distance in males was 4.50 \pm 0.82cm while that of females was 4.63 \pm 0.83cm and was not

(Baltonsp.zo .o. NowySwiat 14/07, 00-496 Warszawa, Poland) à 1cm marquage a été inséré progressivement à l'aide d'un stylet pour le ligament jaune après quoi le mandrin a été retiré et une seringue de 10 cc contenant l'air était attaché à l'aiguille et avancé progressivement jusqu'à ce que l'espace épidural soit identifié par la perte de résistance à l'air. La perte de seringue de résistance a ensuite été enlevée et la peau à distance de l'espace épidural a été notée à partir des marques sur l'aiguille périurale. La distance entre la peau et l'espace périurale a été déterminée en soustrayant la longueur de l'aiguille à l'extérieur de la peau de toute la longueur de l'aiguille. La distance a ensuite été arrondie au 0,25 cm à peu près comme cela a été fait dans une étude précédente de Stamakis et al¹³. Le segment lombaire utilisé et le SLESD ont été enregistrés dans le formulaire d'étude.

Un cathéter épidural a ensuite été enfilé lentement dans l'espace épidural et environ 3 à 5 cm du cathéter ont été laissés dans l'espace périurale. Une dose d'essai utilisant 3ml de lidocaïne à 2% avec de l'adrénaline (1: 200 000) a été administrée dans l'espace périurale pour exclure la mise en place du cathéter sous-arachnoïdien et intraveineux. Par la suite, les patients ont été pris en charge selon les exigences de la procédure chirurgicale. Les critères d'abandon étaient l'échec de l'identification de l'espace périurale à travers l'approche médiane. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS (Version 20). Les données quantitatives ont été présentées en moyenne \pm écart-type. Le coefficient de corrélation de Spearman (rs) a été utilisé pour tester la corrélation entre l'espace périurale lombaire et la taille, le sexe, l'âge, le poids et l'indice de masse corporelle des patients. Une valeur p de 0,05 a été considérée comme étant statistiquement significative.

Résultat

La caractéristique générale des sujets est présentée dans le tableau I. Les moyennes de l'âge, du poids et de la hauteur des personnes étaient 42,88 \pm 15,44 années, 70,47 \pm 11,19 kg et 1,62 \pm 0,07 M respectivement. Parmi les personnes impliquées dans l'étude 34 (28,3%) ont été males et 86 (71,3%) étaient des femmes. La distance moyenne de la peau à

Table 1: General characteristics

Variables	Number	Mean ±SD
Age(years)	120	42.88±15.44
Weight(kg)	120	70.47±11.19
Height(m)	120	1.62±0.07
Sex		
Male	34(28.3%)	
Female	86(71.3)	
BMI		
<18.5kg/m ²	5(4.2%)	16.45±3.09
18.5– 24.9 kg/m ²	38(31.7%)	23.17±1.52
≥25kg/m ²	77(64.2%)	29.60±3.64

Tableau 1: Caractéristiques générales

Variables	Nombre	Moyenne ±SD
Age (ans)	120	42.88±15.44
Poids (kg)	120	70.47±11.19
Hauteur(m)	120	1.62±0.07
Sexe		
Homme	34(28.3%)	
Femme	86(71.3)	
IMC		
<18.5kg/m ²	5(4.2%)	16.45±3.09
18.5 – 24.9 kg/m ²	38(31.7%)	23.17±1.52
≥25kg/m ²	77(64.2%)	29.60±3.64

Table 2 Skin to epidural distance based on BMI

BMI Classification	Mean±SD	Range
<18.5 kg/m ²	3.98±0.73	3.00- 5.00
18.5- 24.9 kg/m ²	4.43±0.84	3.00- 7.00
>25kg/m ²	4.72±0.81	3.50-8.00
Total	4.60±0.83	3.00-8.00

p value = 0.045

Tableau 2: Distance de la peau à la périurale d'après la classification IMC

IMC Classification	Moyenne±SD	Amplitude
<18.5 kg/m ²	3.98±0.73	3.00- 5.00
18.5- 24.9 kg/m ²	4.43±0.84	3.00- 7.00
>25kg/m ²	4.72±0.81	3.50-8.00
Total	4.60±0.83	3.00-8.00

p value = 0.045

Table 3 Spearman's correlation analysis between the weight, age, height, number of attempts and BMI with skin to epidural distance

Variables	Correlation Coefficient	P value
BMI	0.30	0.001*
Age	0.04	0.680
Sex	0.08	0.416
Weight	0.30	0.001
Height	-0.49	0.590

Tableau 3: Analyse de corrélation de Spearman entre le poids, l'âge, la taille, le nombre de tentatives et l'IMC avec la distance de la peau à l'épidural

Variables	Coefficient de corrélation	P valeur
IMC	0.30	0.001*
Age	0.04	0.680
Sexe	0.08	0.416
Poids	0.30	0.001
Hauteur	-0.49	0.590

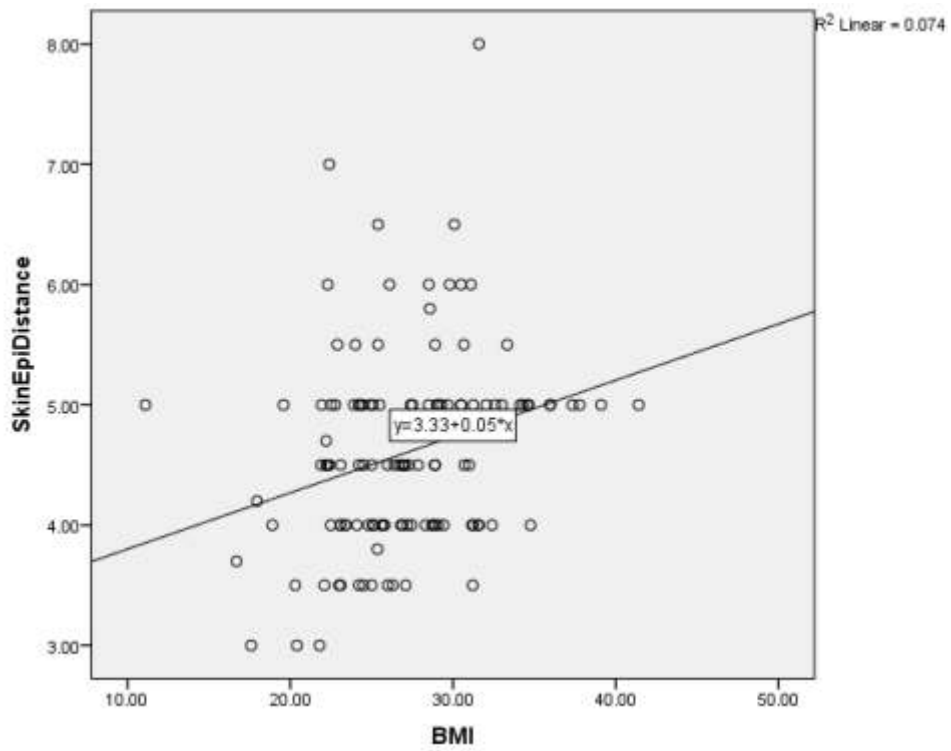


Fig. 1: Spearman's correlation test between skin to epidural distance and BMI

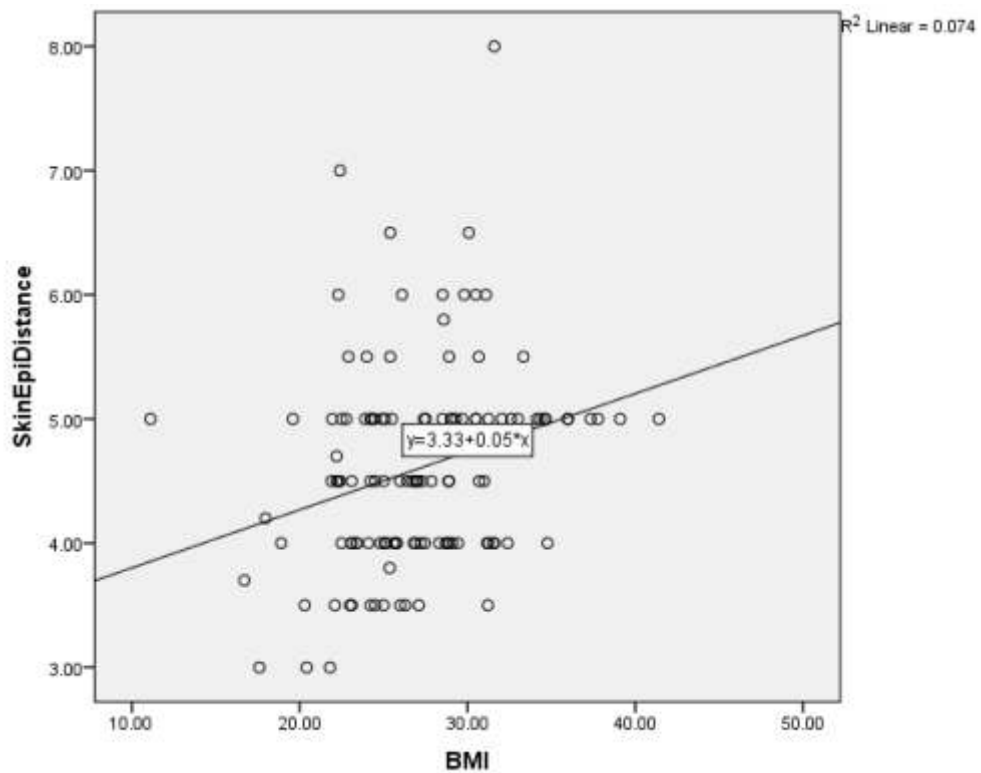


Fig. 1: Test de la corrélation de Spearman entre la peau et la distance périurale et l'IMC

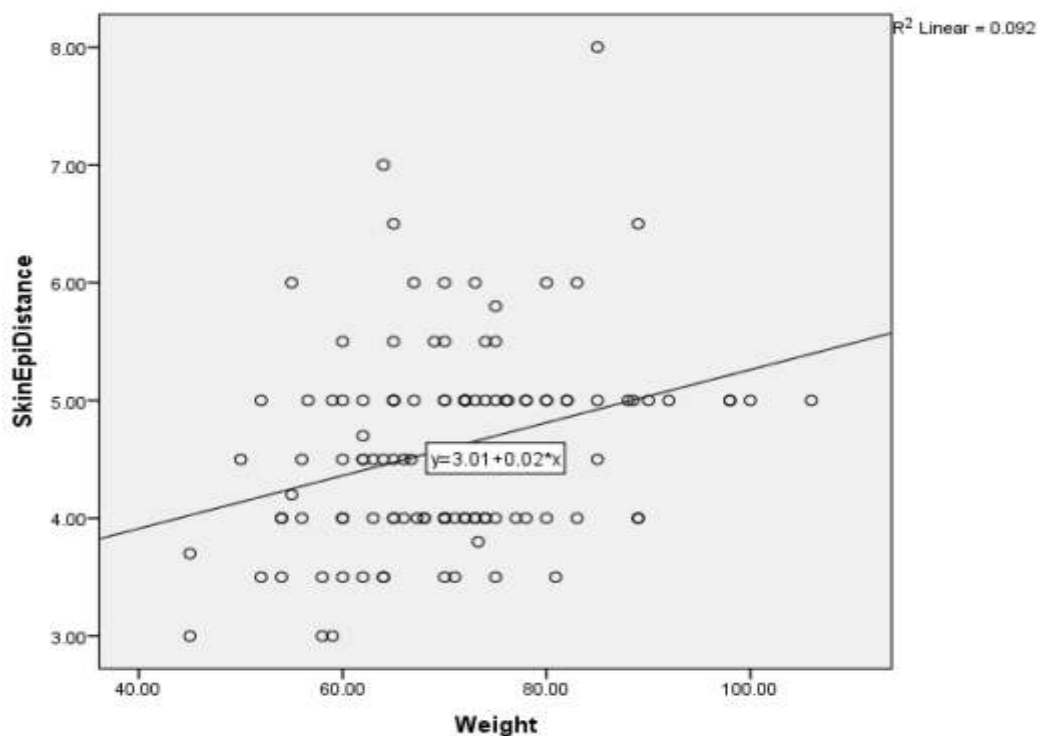


Fig. 2: Spearman's correlation test between skin to epidural distance and weight

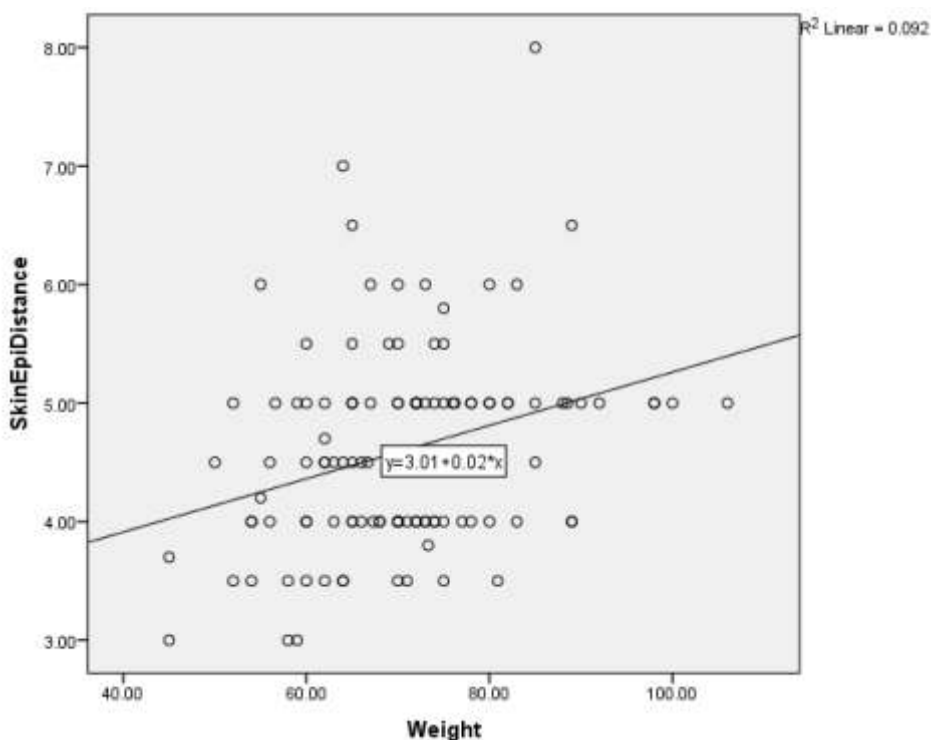


Fig. 2: Test de corrélation de Spearman entre la peau et la distance peridurale et le poids

statistically significant $p=0.449$. The proportion of subjects with BMI<18.5, BMI 18.5-24.9 and BMI ≥ 25 were 4.2%, 31.7% and 64.2% respectively. Table II: shows that the mean of skin to lumbar epidural distance in all subjects was 4.60 ± 0.83 cm with the mean skin to epidural space distances of subjects with BMI<18.5, 18.5-24.5 and ≥ 25 were 3.98 ± 0.73 cm, 4.43 ± 0.84 cm and 4.72 ± 0.81 cm respectively.

A significant difference in skin to lumbar epidural space distance based on BMI classification was observed in this study $p=0.045$. Multiple regression analysis showed that weight had the strongest relationship ($r=0.30$, $p=0.000$) with skin to lumbar epidural space distance when compared to BMI ($r=0.27$, $p=0.001$) and height ($r=0.12$, $p=0.450$).

Table III, Figures 1 and 2 shows that using Spearman's correlation there is a positive correlation between skin to lumbar epidural space distance and BMI ($r_s=0.30$, $p=0.001$), and also a positive correlation between SLESD and weight ($r_s=0.30$, $p=0.001$). Height ($r_s=-0.49$, $p=0.597$) however showed a negative correlation which implies that taller subjects had shorter skin to lumbar epidural space and was not statistically significant $p=0.597$. Age had no correlation ($r_s=0.04$, $p=0.680$) and was not statistically significant $p=0.680$. There was no correlation between the numbers of attempts in locating the epidural space and BMI ($r_s=0.00$, $p=0.966$).

Discussion

The mean length from skin to lumbar epidural space in this study was 4.6 ± 0.83 cm with a range of 3-8cm. This is similar to that reported by Cha et al¹⁴ 4.6 ± 0.69 cm among Korean adults. However the result was different from that of Ilori and Djunda⁹ in a prospective study carried out in Calabar, Nigeria where the mean skin to

l'espace lombaire chez les mâles était de $4,50 \pm 0,82$ cm, alors que celle des femelles est de $4,63 \pm 0,83$ cm et n'était pas statistiquement significative $p = 0,449$. La proportion de personnes ayant un IMC<18,5, un IMC de 18,5-24,9 et un IMC ≥ 25 était de 4,2%, de 31,7% et de 64,2% respectivement.

Tableau II: montre que la distance périurale de la peau à la lombaire chez tous les personnes était de $4,60 \pm 0,83$ cm, la distance moyenne entre la peau et l'espace épidural chez les personnes IMC<18,5, 18,5-24,5 et ≥ 25 était de $3,98 \pm 0,73$ cm, $4,43 \pm 0,84$ cm et $4,72 \pm 0,81$ cm respectivement. Une différence significative dans la distance de l'espace périurale lombaire par rapport à la classification de l'IMC a été observée dans cette étude, $p = 0,045$. L'analyse de régression multiple a montré que le poids avait la relation la plus forte ($r = 0,30$, $p = 0,000$) avec l'espace épidural lombaire par rapport à l'IMC ($r = 0,27$, $p = 0,001$) et la taille ($r = -0,12$, $p = 0,450$).

Le tableau III, figures 1 et 2 montrent qu'en utilisant la corrélation de Spearman, il existe une corrélation positive entre distance épidurale lombaire et IMC ($r_s = 0,30$, $p = 0,001$), ainsi qu'une corrélation positive entre le SLESD et le poids ($r_s = 0,30$, $p = 0,001$). La taille ($r_s = -0,49$, $p = 0,597$) a cependant montré une corrélation négative qui implique que les plus grands avaient un espace périurale lombaire plus court et n'était pas statistiquement significatif $p = 0,597$. L'âge n'avait pas de corrélation ($r_s = 0,04$, $p = 0,680$) et n'était pas statistiquement significatif $p = 0,680$. Il n'y avait pas de corrélation entre le nombre de tentatives de localisation de l'espace épidural et l'IMC ($r_s = 0,00$, $p = 0,966$).

Discussion

La longueur moyenne de la peau à l'espace épidural lombaire dans cette étude était de $4,6 \pm 0,83$ cm avec une gamme 8cm. Ceci est similaire à celui rapporté par Cha et al¹⁴ $4,6 \pm 0,69$ cm chez les adultes coréens. Cependant, le résultat était différent de celui d'Ilori et de Djunda⁹ dans une étude prospective réalisée à

lumbar epidural space distance (SLESD) recorded was longer (5.29 ± 0.06 cm) than what was found in this study. The reason for the variation in the skin to lumbar epidural space distance (SLESD) may be due to the fact that the studies were carried out in different regions of Nigeria, thus confirming the report by D'Alonzo and colleagues¹⁵ who stated that vertebral shape, and body composition and shape may be influenced by a person's ethnicity or race. Sharma et al¹⁶ in their study "effect of ethnicity on SLESD in parturients" also concluded that both ethnicity and BMI had significant influence on the skin to lumbar epidural space distance (SLESD). In this study, patients with BMI <18.5 , $18.5-24.5$ and ≥ 25 , the mean epidural space depth increased from 3.98 ± 0.93 to 4.43 ± 0.84 and 4.72 ± 0.81 cm respectively. As the BMI increased, the depth in the epidural space increased and the difference was statistically significant $p=0.045$, this finding was similar to that reported by several authors^{2,9,17,18}. Sutton and Linter⁴ estimated that if the distance of skin to epidural space was less than 4cm it was associated with a threefold increase in accidental dural puncture therefore for patients with low BMI <18.5 there is an increased chance of accidental dural puncture. The mean distance of skin to lumbar epidural space distance (SLESD) of BMI <18.5 in this study was 3.98 ± 0.93 cm, thus knowledge of this may help reduce the rate of accidental dural puncture in patients that fall within this BMI group. Though a previous study⁴ suggested an increased risk of dural puncture amongst patients with low BMI, we had no incidence of dural puncture in our study. There is a positive correlation existing between skin to lumbar epidural space distance (SLESD) and BMI in this study ($p = 0.001$) which implies that with increasing BMI the skin to lumbar epidural space distance (SLESD) also increases. Several authors^{9,17,18} have also reported a good correlation between skin to lumbar epidural

Calabar, au Nigéria, où le moyen de la distance épidermique lombaire (SLESD) enregistrée était plus longue ($5,29 \pm 0,06$ cm) que celle observée dans cette étude. La raison pour variation de la distance épidermique lombaire (SLESD) peut être due au fait que les études ont été menées dans différentes régions du Nigéria, confirmant ainsi le rapport de D'Alonzo et ses collègues¹⁵ qui ont déclaré que la forme vertébrale, la composition et la forme du corps peuvent être influencées par l'origine ethnique ou la race d'une personne. Dans leur étude, « effect of ethnicity on SLESD in parturient », Sharma et al¹⁶ ont également conclu que l'origine ethnique et l'IMC avaient une influence significative sur la distance espace épidermique lombaire (SLESD). Dans cette étude, les patients ayant un IMC $<18,5$, $18,5-24,5$ et ≥ 25 , la profondeur moyenne de l'espace épidermique lombaire est passée de $3,98 \pm 0,93$ à $4,43 \pm 0,84$ et $4,72 \pm 0,81$ cm respectivement. À mesure que l'IMC augmentait, la profondeur dans l'espace épidermique lombaire augmentait et la différence était statistiquement significative $p = 0,045$, ce résultat étant similaire à celui rapporté par plusieurs auteurs^{2,9,17,18}. Sutton et Linter⁴ estimaient que si la distance entre la peau et l'espace épidermique lombaire était inférieure à 4 cm, elle était associée à une augmentation de trois fois la ponction accidentelle de la dure-mère, ce qui augmente les risques de ponction accidentelle. La distance moyenne entre la peau et l'espace épidermique lombaire (SLESD) de l'IMC $<18,5$ dans cette étude était de $3,98 \pm 0,93$ cm, ainsi la connaissance de cela peut aider à réduire le taux de ponction accidentelle durale chez les patients appartenant à ce groupe. Bien qu'une étude précédente⁴ ait suggéré un risque accru de ponction durale chez les patients ayant un IMC faible, nous n'avons pas eu d'incidence de ponction durale dans notre étude. Dans cette étude, il existe une corrélation positive entre la distance épidermique lombaire et l'IMC ($p = 0,001$), ce qui implique qu'avec l'augmentation de l'IMC, la distance entre la peau et l'espace épidermique lombaire (SLESD) augmente également. Plusieurs auteurs^{9, 17, 18} ont également rapporté une bonne corrélation entre la distance de la

space distance (SLESD) and BMI. Using linear regression analysis we formulated a predictive equation of depth of lumbar epidural space in relation to the BMI to be $\text{depth cm} = a + b \times (\text{BMI})$. Where 'a' is the constant and equal to 3.33 and 'b' is the regression coefficient and equal to 0.05. Therefore BMI could be a guideline for predicting the depth of epidural space during epidural anaesthesia. There was no correlation between BMI and the number of attempts in locating the lumbar epidural space. There was a positive correlation between weight and SLESD $r_s = 0.30$ with a p value of 0.001 which implies that with increase in weight the skin to lumbar epidural space distance (SLESD) increases. This result is similar to that reported by Ilori and Djunda⁹ $r = 0.525$, $p = 0.000$ in Nigerian adults. Several authors have also reported a good correlation between skin to lumbar epidural space distance (SLESD) with weight and BMI^{9,17,18}.

The result of relationship between age and skin to lumbar epidural space distance (SLESD) has been conflicting. In our study there was no correlation between age and SLESD $r_s = 0.038$, $p = 0.680$. Komalijit et al¹⁸ also reported no relationship between age and the depth of epidural space. However Ilori and Djunda⁹ showed that age had a significant correlation with skin to lumbar epidural space distance (SLESD) in females $r = 0.407$, $p = 0.001$ but not in males. However Stamatakis et al¹³ in Greek population reported moderate correlation with longer skin to lumbar epidural space distance (SLESD) in males than females. In our study sex had no correlation with skin to lumbar epidural space distance (SLESD) which is similar to that reported by Komalijit et al¹⁸.

Height had a negative correlation $r_s = -0.49$ and was not statistically significant $p = 0.597$ which is similar to that reported by Ilori and Djunda⁹ who also reported a negative correlation value of $r_s = -0.055$ and a p value of 0.55 in Nigerian adults. This negative correlation means that in

peau et l'espace épidural lombarre (SLESD) et l'IMC. En utilisant l'analyse de régression linéaire, nous avons formulé une équation prédictive de la profondeur de l'espace épidural lombarre par rapport à l'IMC, à la profondeur $\text{cm} = a + b \times (\text{BMI})$, où « a » est la constante et égale 3,33 et « b » est le coefficient de régression et égale 0,05. Par conséquent, l'IMC pourrait servir de guide pour prédire la profondeur de l'espace épidural pendant l'anesthésie épidurale. Il n'y avait pas de corrélation entre l'IMC et le nombre de tentatives de localisation de l'espace péridural lombarre. Il y avait une corrélation positive entre le poids et SLESD $r_s = 0,30$ avec une valeur de « p » de 0,001 ce qui implique qu'avec l'augmentation du poids, la distance entre la peau et l'espace épidural lombarre (SLESD) augmente. Ce résultat est similaire à celui rapporté par Ilori et Djunda⁹ $r = 0,525$, $p = 0,000$ chez les adultes nigériens. Plusieurs auteurs ont également rapporté une bonne corrélation entre la distance épidermique lombarre (SLESD) et le poids et l'IMC^{9,17,18}.

Le résultat de la relation entre l'âge et la peau par rapport à la distance épidurale lombarre (SLESD) a été contradictoire. Dans notre étude, il n'y avait pas de corrélation entre l'âge et SLESD $r_s = 0,038$, $p = 0,680$. Komalijit et al¹⁸ ont aussi signalé qu'aucune relation n'existe entre l'âge et la profondeur de l'espace épidural. Cependant, Ilori et Djunda⁹ ont montré que l'âge présentait une corrélation significative entre la distance de la peau et l'espace épidural lombarre (SLESD) chez les femmes $r = 0,407$, $p = 0,001$ mais pas chez les mâles. Cependant, Stamatakis et al¹³ dans la population grecque ont rapporté une corrélation modérée avec une distance spatiale épidurale lombarre (SLESD) plus longue chez les mâles que chez les femmes. Dans notre étude, le sexe n'avait pas de corrélation avec la distance épidermique lombarre de l'espace épidural (SLESD), qui est similaire à celle rapportée par Komalijit et al¹⁸.

La hauteur avait une corrélation négative $r_s = -0,49$ et n'était pas statistiquement significative $p = 0,597$, ce qui est similaire à celle rapportée par Ilori et Djunda⁹ qui ont également rapporté une valeur de corrélation négative de $r_s = -0,055$ et une valeur p de 0,55 chez les adultes nigériens. Cette corrélation négative signifie que chez les adultes nigériens, les individus plus grands présentaient

Nigerian adults, taller individuals had shorter skin to lumbar epidural space distance (SLESD) which is contrary to positive correlation documented by other authors^{13,19}.

Limitations: It is possible that the Tuohy needles may have been placed lateral to the midline or at an angle to the skin. Also, the study populations were largely of Yoruba ethnicity and may not be representative of the general population.

Conclusion: There was positive linear correlation between the body mass index, body weight and the skin to lumbar epidural space distance. Whereas, the age, sex and height had no correlation with the skin to lumbar epidural space distance.

REFERENCES

1. Morgan GE Jr. Practice of Anesthesiology In; Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ (eds). Clinical Anesthesiology 5th Edition. USA:McGraw-Hill 2013; Chap 1;3.
2. Brummet CM, William BS, Hurley RW, Erdek MA. A prospective observational study of the relationship between body mass index and depth of epidural space during lumbar transforaminal epidural steroid injection. Reg. Anesth Pain Med. 2009;34:100-105.
3. Fakhe FE, Amjad I, Hana K, Mohammed T, Amir N, Ahmed A, Ihtisham U. The relationship of skin to epidural space depth with different physical parameters in obstetric patients. Pakistan Armed Forces Medical Journal. 2009; 59:95-102.
4. Sutton DN, Linter SP. Depth of extradural space and dural puncture. Anaesthesia. 1991;46:97-115.
5. Harrison GR, Clowes NW. The depth of lumbar epidural space from skin. Anaesthesia 1985;40:685-692.
6. Meiklejohn BH. Distance from skin to lumbar epidural space in obstetric population. Regional Anaesthesia. 1990;15:134-140.
7. Clinkscales CP, Greenfield MLVH, Vanarse M, Polley LS. An observational study of the relationship between lumbar epidural space depth and body mass index in Michigan patients. International Journal of Obstetric Anaesthesia. 2007;16:323-330.

une distance spatiale épidermique lombaire plus courte (SLESD), ce qui est contraire à la corrélation positive documentée par d'autres auteurs^{13,19}.

Limitations: Il est possible que les aiguilles de Tuohy aient été placées latéralement à la ligne médiane ou à un angle de la peau. Aussi, les populations étudiées étaient en grande partie d'origine ethnique Yoruba et pourraient ne pas être représentatives de la population générale.

Conclusion: Il y avait une corrélation linéaire positive entre l'indice de masse corporelle, le poids corporel et la distance de la peau à l'espace épidermique lombaire. Alors que l'âge, le sexe et la taille n'avaient aucune corrélation avec la distance de la peau à l'espace épidermique lombaire.

RÉFÉRENCES

1. Morgan GE Jr. Practice of Anesthesiology In; Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ (eds). Clinical Anesthesiology 5th Edition. USA:McGraw-Hill 2013; Chap 1;3.
2. Brummet CM, William BS, Hurley RW, Erdek MA. A prospective observational study of the relationship between body mass index and depth of epidural space during lumbar transforaminal epidural steroid injection. Reg. Anesth Pain Med. 2009;34:100-105.
3. Fakhe FE, Amjad I, Hana K, Mohammed T, Amir N, Ahmed A, Ihtisham U. The relationship of skin to epidural space depth with different physical parameters in obstetric patients. Pakistan Armed Forces Medical Journal. 2009; 59:95-102.
4. Sutton DN, Linter SP. Depth of extradural space and dural puncture. Anaesthesia. 1991;46:97-115.
5. Harrison GR, Clowes NW. The depth of lumbar epidural space from skin. Anaesthesia 1985;40:685-692.
6. Meiklejohn BH. Distance from skin to lumbar epidural space in obstetric population. Regional Anaesthesia. 1990;15:134-140.
7. Clinkscales CP, Greenfield MLVH, Vanarse M, Polley LS. An observational study of the relationship between lumbar epidural space depth and body mass index in Michigan patients. International Journal of Obstetric Anaesthesia. 2007;16:323-330.

8. Eastwood SV, Tillin T, Dehbi H, Wright A, Frouhi UG, Godsland I et al. Ethnic differences in associations between fat deposition and incident of diabetes and underlying mechanism: The SABRE study. *Obesity*. 2015;23(5):699-706.
 9. Ilori IU, Djunda EK. Influence of physical characteristic on skin to lumbar epidural space distance in Nigeria adults. *British Journal of medicine and medical research*. 2016;17(11):1-6.
 10. Spirgge JD, Haper SJ. Accidental dural puncture and post dural puncture headache in obstetric anaesthesia: Presentation and Management: A 23 year survey in a district hospital. *Anaesthesia*. 2008; 63:36-43.
 11. Choi PT, Galmski SE, Takeuchi L, Stefen L, Tamayo C, Jadad AR. Post dural puncture headache is a common complication of neuraxial blockade in parturient. A meta-analysis of obstetrical studies. *Can J Anaesth*. 2003;50:460-469.
 12. Basgul A, Hancy A, Korkmas F, Eksyoglu B. A clinical prediction of skin to lumbar epidural space distance in urologic surgery patients. *Reg Anesth Pain Med*. 2004; 29-52.
 13. Stamakis E, Moka E, Safaka I, Argyra E, Vadalova A. Prediction of the distance from the skin to epidural space in the Greek population, using mathematical models. *Pain Practice*. 2005;5-7.
 14. Cha SM, Jung VH, Kim DS, Park JS, Kang H, Baek CW et al. Distance from the lumbar epidural space to the skin in Korean adults. *Anesth Pain Med*. 2011;6(1):16-20.
 15. D'Alonzo FC, White WD, Schult JR, Jakilich PM, Hibib AS. Ethnicity and the distance to the epidural space in parturients. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33(1):24-29.
 16. Sharma V, Swinson AK, Hughes C, Mokashi S, Russel K. Effect of ethnicity and body mass index on the distance from skin to lumbar epidural space in parturients. *Anaesthesia* 2001;66:907-912.
 17. Gurruci S, Hartriyanti Y, Hautvast JG, Deurenberg P. Differences in the relationship between body fat and body mass index between two different Indonesian ethnic group: The effect of body build. *European Journal of clinical nutrition* 1999;53:468-540.
8. Eastwood SV, Tillin T, Dehbi H, Wright A, Frouhi UG, Godsland I et al. Ethnic differences in associations between fat deposition and incident of diabetes and underlying mechanism: The SABRE study. *Obesity*. 2015;23(5):699-706.
 9. Ilori IU, Djunda EK. Influence of physical characteristic on skin to lumbar epidural space distance in Nigeria adults. *British Journal of medicine and medical research*. 2016;17(11):1-6.
 10. Spirgge JD, Haper SJ. Accidental dural puncture and post dural puncture headache in obstetric anaesthesia: Presentation and Management: A 23 year survey in a district hospital. *Anaesthesia*. 2008; 63:36-43.
 11. Choi PT, Galmski SE, Takeuchi L, Stefen L, Tamayo C, Jadad AR. Post dural puncture headache is a common complication of neuraxial blockade in parturient. A meta-analysis of obstetrical studies. *Can J Anaesth*. 2003;50:460-469.
 12. Basgul A, Hancy A, Korkmas F, Eksyoglu B. A clinical prediction of skin to lumbar epidural space distance in urologic surgery patients. *Reg Anesth Pain Med*. 2004; 29-52.
 13. Stamakis E, Moka E, Safaka I, Argyra E, Vadalova A. Prediction of the distance from the skin to epidural space in the Greek population, using mathematical models. *Pain Practice*. 2005;5-7.
 14. Cha SM, Jung VH, Kim DS, Park JS, Kang H, Baek CW et al. Distance from the lumbar epidural space to the skin in Korean adults. *Anesth Pain Med*. 2011;6(1):16-20.
 15. D'Alonzo FC, White WD, Schult JR, Jakilich PM, Hibib AS. Ethnicity and the distance to the epidural space in parturients. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33(1):24-29.
 16. Sharma V, Swinson AK, Hughes C, Mokashi S, Russel K. Effect of ethnicity and body mass index on the distance from skin to lumbar epidural space in parturients. *Anaesthesia* 2001;66:907-912.
 17. Gurruci S, Hartriyanti Y, Hautvast JG, Deurenberg P. Differences in the relationship between body fat and body mass index between two different Indonesian ethnic group: The effect of body build. *European Journal of clinical nutrition* 1999;53:468-540.

18. Komalyit KR, Tej KK, Suneet K, Shikha G, Sandeep K. Distance from skin to epidural space: correlation with body mass index. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2011;27(1):39-42.
19. Agung S, Yusmein U, Sri R. The relationship between body mass index with distance of skin-epidural space in 3rd and 4th lumbar epidural anesthesia in non-obstetric surgery of Indonesian patients. *Journal of the Medical Sciences* 2012;44(1):65-71.
18. Komalyit KR, Tej KK, Suneet K, Shikha G, Sandeep K. Distance from skin to epidural space: correlation with body mass index. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2011;27(1):39-42.
19. Agung S, Yusmein U, Sri R. The relationship between body mass index with distance of skin-epidural space in 3rd and 4th lumbar epidural anesthesia in non-obstetric surgery of Indonesian patients. *Journal of the Medical Sciences* 2012;44(1):65-71.