استخدام الانحدار متعدد المتغيرات لتحليل العوامل المؤثرة على ضغط دم ألام الحامل

خولة حسين احمد الوكيل*

1- مقدمة :-

يعد الانحدار متعدد المتغيرات من اكثر الموضوعات الاحصائية استخداما في الحياة العملية وفي مختلف المجالات (الطبية، الصناعية) ذلك لانه يستطيع تحديد العلاقة التأثيرية المباشرة لمجموعة متغيرات مستقلة على متغيرات اخرى معتمدة وتحليل هذا التاثير بالاعتماد على قيم المعاملات . وقد تم استخدام هذا الموضوع للوصول الى هدف البحث حيث يعد الحقل الطبي مجالاً خصباً لتطبيق هذه المواضيع ولا بد هنا من التعرف على معنى ضغط الدم العالي[4] وهو انحراف كمي اكثر مما هو نوعي عن المعدلات الطبيعية لضغط الدم والذي يتراوح بين 110-120/70-80 مم زئبق كما ان هنالك نوعان لارتفاع ضغط الدم الاول يسمى ارتفاع ضغط الدم الابتدائي ويكون مرافقاً للعمر وامراض جهاز الدوران أما النوع الاخر فهو ارتفاع ضغط الدم الثانوي واسبابه امراض الجهاز البولي وامراض جهاز الافراز الهرموني والحمل وهو مجال بحثنا هذا وبذلك يكون الاهتمام هنا بضغط دم الام الحامل لماله من اهمية كبيرة تستدعي البحث وراء ما يسبب ارتفاع هذا الضغط، فقد يكون سبب مناعي، كما ان هناك نقصان في قابلية الام المناعية نتيجة المستويات العالية لبعض الهرمونات والبروستيرون والكورتيزون، لذا في بداية فترة الحمل تتوجه خلايا الطبقة الابتدائية للمشيمة الى الدورة الدموية للام بنسبة عالية في حالات ارتفاع ضغط الدم مما ينتج تحرير كمية كبيرة من المواد المضاد في الدورة الدموية مما ينتج من تكوين مركب الـ (المواد المضاد - الجسم المضاد) والذي يستقر في المشيمة مما يؤثر على ارتفاع ضغط الدم،

* مدرس / الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد / قسم الاحصاء

مقبول النشر بتاريخ 2005/5/3

(4) - Grestover H.Adwer S. BaBidson . (2004)

وكذلك تغيير في فعالية الاوعية الدموية حيث ينتج انزيم الرنين ويخزن في المشيمة ويعمل على تفعيل إنتاج إنزيم الانجيوتنسين I والذي يتحول الى الانجيوتنسين II القابض للاوعية الدموية وفي حالة ارتفاع ضغط الدم هناك زيادة في الاستجابة للانزيم القابض للاوعية الدموية مع انخفاض نسبة الانزيم الموسع للاوعية الدموية (انزيم البروستاسيكلين). كما لوحظ عند ارتفاع ضغط الدم هناك انخفاض في عدد الصفيحات الدموية في الدورة الدموية مع زيادة في انحلال مكونات مولد الليفين وانخفاض فعاليته. فبذلك ان الحالة الصحية للام الحامل مهمة جداً، كما ان وزن الجسم في حالة ضغط الدم يزداد بمعدل كيلوغرام واحد كل اسبوع بسبب احتباس الماء والملح في الجسم. كما ان هناك اسباب اخرى لارتفاع ضغط الدم منها عدد الاطفال المولودين قبل هذا الطفل والحالة المعيشية والوراثة وغيرها. وتظهر هذه الحالة المرضية بعد الاسبوع العشرين من الحمل، فعليه ان استخدام الانحدار متعدد المتغيرات لمعرفة العوامل المؤثرة على ضغط الدم يعد اسلوباً مناسباً [4].

2- هدف البحث:-

ان الهدف الاساسي لهذا البحث هو تحليل العوامل المؤثرة على ضغط دم الام الحامل باستخدام الانحدار متعدد المتغيرات.

3- الجانب النظري:-

سوف نتناول في هذا الجانب مايلي:-

3.1:- تحليل الانحدار متعدد المتغيرات Multivariate Regression analysis

ينطوي تحليل الانحدار متعدد المتغيرات على وجود عدد من المتغيرات المعتمدة التي تجتمع في أن واحد مع المتغيرات المستقلة أي عندما يكون لدينا عدد مشاهدات $(y_i^1 ..... y_i^Q) = y_i$ لكل متغير مستقل مثل X_j ، وتتم دراسة العلاقة ما بين مجاميع هذه المتغيرات وان الشكل العام لنموذج الانحدار سيكون:-

$$y_{nxp} = X_{nxk} B_{kxp} + V_{nxp} \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث ان :-

n :- عدد المشاهدات

K :- عدد المعالم ويمثل ايضاً عدد المتغيرات المستقلة +1 .

P :- عدد المتغيرات المعتمدة.

ان مقدر الامكان الاعظم لمصفوفة المعالم المجهولة B سيكون بالشكل:-

$$\hat{B}_{kxp} = (X'X)^{-1}X'y \quad \ldots\ldots\ldots(2)$$

حيث ان :

$$X'X_{k\times k} = \begin{bmatrix} n & \sum X_{i1} & \cdots & \cdots & \cdots & \sum X_{ik} \\ & \sum X_{i1}^2 & \cdots & \cdots & \cdots & \sum X_{i1}X_{ik} \\ & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \\ & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \\ & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \\ & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \\ & Symm & \cdots & \cdots & \cdots & \sum X_{ik}^2 \end{bmatrix}$$

$$X_{n\times k} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \cdots & \cdots & \cdots & X_{1(k-1)} \\ 1 & X_{21} & \vdots & \vdots & \vdots & X_{2(k-1)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & \cdots & \cdots & \cdots & X_{n(k-1)} \end{bmatrix}$$

$$y_{n\times p} = \begin{bmatrix} y_1^{(1)} & y_1^{(2)} & \cdots & y_1^{(p)} \\ y_2^{(1)} & y_2^{(2)} & \cdots & y_2^{(p)} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ y_n^{(1)} & y_n^{(2)} & \cdots & y_n^{(p)} \end{bmatrix}$$

$$X'y_{(k\times p)}=\begin{bmatrix}\sum y_i^{(1)} & \sum y_i^{(2)} & \cdots & \sum y_i^{(p)}\\ \sum X_{i1}y_i^{(1)} & \sum X_{i1}y_i^{(2)} & \cdots & \sum X_{i1}y_i^{(p)}\\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots\\ \sum X_{ik-1}y_i^{(1)} & \sum X_{ik-1}y_i^{(2)} & \cdots & \sum X_{ik-1}y_i^{(p)}\end{bmatrix}$$

$$y'y_{(p\times p)}=\begin{bmatrix}\sum (y_i^{(1)})^2 & \sum y_i^{(1)}y_i^{(2)} & \cdots & \sum y_i^{(1)}y_i^{(p)}\\ \vdots & \ddots & & \sum y_i^{(2)}y_i^{(p)}\\ \vdots & & \ddots & \vdots\\ Symm & & & \sum (y_i^{(p)})^2\end{bmatrix}$$

$$B_{(k\times p)}=\begin{bmatrix}B_{11} & B_{12} & \cdots & B_{1m}\\ B_{21} & B_{22} & \cdots & B_{2m}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\ B_{k1} & B_{k2} & & B_{km}\end{bmatrix}$$

ولاختبار الفرضية $H_o = CB=D$

حيث ان C_{mxk} من الرتبة m فان :-

$$H=\left(C\hat{B}-D\right)'\left[C(XX)^{-1}C'\right]^{-1}\left(C\hat{B}-D\right).....(3)$$

مع m من درجات الحرية لـ H

$$E=y'y-\hat{B}'Xy.....(4)$$

مع n-k من درجات الحرية لـ E وبذلك فان إحصاءه اختبار الفرضية **Ho** أعلاه ستكون

$$Up,m,n-k=\frac{|E|}{|E+H|}.....(5)$$

وباستخدام نظرية (Rao) عام 1965 [1] التي تربط ما بين توزيع u وتوزيع F الشائع، لـيمكن استخدام توزيع F وجداوله في اختبار الفرضية ، وتتضمن نظرية Rao على مايلي:-

$$\frac{1-U^{1/s}}{U^{1/s}}.\frac{gs-r}{Pm}\sim Fpm,gs-r$$

حيث أن :-

P :- عدد أعمدة B (عدد المتغيرات المعتمدة).

m :- رتبة C

$$r=\frac{pm}{2}-1$$

$$S=\left[\frac{P^2m^2-2}{P^2m^2-3}\right]^{1/2}$$

$$g=n-k-\frac{1}{2}(p-m+1)$$

حيث نقوم باحتساب متجه لـ F المناظرة لقيمة U اعلاه وبالتالي مقارنتها مع F الجدولية لفرض اذا كانت Ho تقبل أم لا.

[1] الجبوري د. شلال وعبد د. صلاح (2002) تحليل متعدد المتغيرات.

4- الجانب التطبيقي:-

1.4:- مقدمة:-

مثلما تم الاشارة اليه في مقدمة هذا البحث فقد تم اعتماد نظرية الانحدار متعدد المتغيرات لتحليل العوامل المؤثرة على ضغط دم الام الحامل اخذي بنظر الاعتبار اهم العوامل التي يمكن تثبيتها والتاكد منها حيث تتضمن هذه الدراسة بيانات حقيقية حول ضغط دم الام الحامل والعوامل المؤثرة فيه ولغرض الحصول على هذه البيانات فقد تم التوجه الى احد المراكز الصحية وهو مركز صحي المشاهدة في التاجي،وكان من الصعب الحصول على تلك البيانات من قسم الاحصاء في المركز، لذلك تم معايشة الحالات بشكل مباشر وجمع بيانات من الام الحامل نفسها بعد اخذ راي الاطباء المختصين بأهم العوامل التي تؤثر على ضغط دم الام الحامل وهي كالاتي:-

1- عمر الام ونرمز له X_1 .

2- وزن الام ونرمز له X_2 .

3- الوراثة ونرمز له X_3 .

4- الحالة المعيشية ونرمز له X_4 .

5- الحالة الصحية ونرمز له X_5 .

6- عدد الاطفال المولودين قبل هذا الطفل ونرمز له X_6 .

بالاضافة الى ضغط دم الام الانقباضي Y_1 ، وضغط دم الام الانبساطي Y_2 .

بالنظر لعدم وجود بيانات كافية في قسم الاحصاء بالمركز لذلك فقد تم الاعتماد على الاسئلة المباشرة للام الحامل . حيث تم الاستفسار من المراة الحامل عن وجود حالة وراثيه لضغط الدم من عدمها وذلك بالاجابة نعم او لا وكذلك بالنسبة للحالة الصحية مريض غير مريض أما بالنسبة للحالة المعيشية فقد تم تصنفيها الى (4) حالات وهي جيد جداً، جيد ، متوسط ، ضعيف، كما انه تم جمع هذه البيانات بعينه عشوائية بحجم (50) مفردة .

2.4:- تحليل البيانات

4-2-1:- تقدير المعالم

لقد تم استخدام برنامج (Minitab / Dos) للحصول على قيمة $\hat{B}$ وفقاً لمعادلة (2) وكما يلي :-

لقد استخرجت المصفوفة (XX) ثم $(XX)^{-1}$ وهي:-

مصفوفة $(XX)^{-1}$

$$\begin{pmatrix} 5.18258 & -0.04611 & -0.03661 & -0.28043 & -0.07506 & -0.65908 & 0.08836 \\ -0.04611 & 0.00164 & -0.00002 & -0.00073 & -0.00056 & 0.00566 & -0.00146 \\ -0.03661 & -0.00002 & 0.00067 & -0.00290 & -0.00026 & 0.00287 & -0.00086 \\ -0.28043 & -0.00073 & -0.00290 & 0.21445 & 0.01160 & 0.01797 & 0.00193 \\ -0.07506 & -0.00056 & -0.00026 & 0.01160 & 0.02399 & 0.00720 & -0.00076 \\ -0.65908 & 0.00566 & 0.00287 & 0.01797 & 0.00720 & 0.16668 & -0.00846 \\ 0.08836 & -0.00146 & -0.00086 & 0.00193 & -0.00076 & -0.00846 & 0.00588 \end{pmatrix}$$

وكذلك مصفوفة $X'Y$ وهي :-

$X'Y$

$$\begin{pmatrix} 6010 & 3890 \\ 163830 & 1015860 \\ 366990 & 237530 \\ 11170 & 7190 \\ 18740 & 12200 \\ 10750 & 9620 \\ 18520 & 11860 \end{pmatrix}$$

فبذلك تم الحصول على $\hat{B}$ وهي :-

مصفوفة $\hat{B}$

$$\begin{pmatrix} 170.488 & 138.538 \\ -0.227 & -0.482 \\ 0.257 & 0.264 \\ -27.210 & -26.117 \\ 3.182 & 3.213 \\ -10.658 & -13.397 \\ 0.239 & -0.135 \end{pmatrix}$$

فبذلك يمكن كتابة :-

$$Y^{(1)} = 170.488 - 0.227X_1 + 0.257X_2 - 27.210X_3 + 3.182X_4 - 10.658X_5 + 0.239X_6.$$
$$Y^{(2)} = 138.538 - 0.482X_1 + 0.264X_2 - 26.117X_3 + 3.214X_4 - 13.397X_5 - 0.135X_6.$$

4-2-2:- ولاختبار الفرضية

$$H_0 : C\,B = D$$

حيث ان

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

فان

$$C\hat{B} - D = \begin{pmatrix} -7.703 & -10.666 \\ 174.166 & 141.88 \end{pmatrix}$$

وكذلك

$$C(X'X)^{-1}C' = \begin{pmatrix} 0.21691 & -0.83385 \\ -0.75771 & 5.16274 \end{pmatrix}$$

فيذلك

$$\left(C(X'X)^{-1}C'\right)^{-1}=\begin{pmatrix}10.5787 & 1.7086\\ 1.5526 & 0.4445\end{pmatrix}$$

ثم

$$H=(C\hat{B}-D)'\left[C(X'X)^{-1}C'\right]^{-1}(C\hat{B}-D)$$

تكون

$$H=\begin{pmatrix}-7.703 & 174.166\\ -10.666 & 141.88\end{pmatrix}\begin{pmatrix}10.5787 & 1.7086\\ 1.5526 & 0.4445\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-7.703 & -10.666\\ 174.166 & 141.88\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}9735.844 & 7101.5157\\ 6982.2143 & 5216.0783\end{pmatrix}$$

بدرجة حرية m=2

$$E=Y'Y-\hat{B}'X'Y$$

$$=\begin{pmatrix}736500 & 480700\\ 480700 & 317500\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}727308 & 472475\\ 472499 & 307705\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}9192 & 8225\\ 8201 & 9795\end{pmatrix}$$

بدرجة حرية n-k = (43)

$$U_{2/243}=\frac{|E|}{|E+H|}$$

$$E+H=\begin{pmatrix}9192 & 8225\\ 8201 & 9795\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}9735.844 & 7101.5157\\ 6982.2143 & 5216.07\end{pmatrix}$$

$$E+H=\begin{pmatrix}18927.844 & 15326.515\\ 15183.214 & 15011.078\end{pmatrix}$$

4-2-3:- ولتطبيق نظرية Rao

نجد:

$$U_{2,2,43} = \frac{|E|}{|E+H|}$$

$$|E| = 22582415$$

$$|E+H| = 51421590$$

$$U_{2,2,43} = \frac{22582415}{51421590}$$

$$= 0.4391621$$

$$P = 2 \qquad m = 2, \qquad n-k = 50-7 = 43$$

$$r = \frac{(2)(2)}{2} - 1 = 1$$

$$S = \left(\frac{P^2m^2-2}{P^2+m^2-3}\right)^{1/2} = \left(\frac{(4)(4)-2}{4+4-3}\right)^{1/2} = \left(\frac{14}{5}\right)^{1/2} = 1.67332$$

$$g = n-k-\frac{1}{2}(P-m+1) = 50-7-\frac{1}{2}(2-2+1) = 43$$

$$1/S = 0.597614$$

$$0.597614$$

$$U^{1/s} = 0.4391621$$

$$= 0.611544$$

$$\frac{1-U^{1/s}}{U^{1/s}} = \frac{1-0.611544}{0.611544} = 0.6352053$$

$$\frac{1-U^{1/s}}{U^{1/s}} \cdot \frac{gs-r}{Pm} = (0.6352053)(17.529025)$$

$$= 11.134529$$

$$= F$$

$$F_{Tabulated} = F_{(2)(2),70,0.05}$$
$$= F_{4,70,0.05}$$
$$\approx 2.51$$

فبذلك ان

$$F_{11.134529} > F_{4,70,0.05} = 2.51$$

∴ ترفض الفرضية Ho ، فبذلك تكون الفروق معنوية أي يوجد تاثير وعلاقة وثيقة بين المتغيرات المستقلة وهي الوراثة حيث تؤثر بالدرجة الاولى حسب نتائج البحث ثم تليها الحالة الصحية ثم الحالة المعيشية وغيرها من العوامل المؤثرة على ضغط الدم (الانبساطي والانقباضي) المتغير المعتمد.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :-

1. من ملاحظة معادلات الانحدار المتعدد المتغيرات المستخرجة نجد ان الوراثة لها تاثير قوي على ضغط دم الام الحامل بالدرجة الاولى وكذلك الحالة الصحية لها تاثير على الضغط بالدرجة الثانية ولكن بعلاقة عكسية ثم تليها الحالة المعيشية سواء كانت جيد جداًأو غيرها بالدرجة الثالثة وبعلاقة طردية مع ضغط دم الام الحامل ثم عمر الام بالدرجة الرابعة ثم وزن الام واخيراً عدد الاطفال المولودين قبل الطفل الاخير الذي حملت به امه.
2. ان قيمة F المستخرجة اكبر من F الجدولية فهذا يعني ان هناك علاقة وثيقة بين ضغط دم الام الحامل والعوامل المؤثرة فيه المذكورة سابقاً.

التوصيات :-

1 ضرورة مراجعة المراة الحامل بشكل منتظم ودوري لمراكز الرعاية الصحية واعتماد جدول غذائي متوازن و متكامل (حميه غذائية جيدة) للحفاظ على الوزن وخاصة في حالة وجود عامل وراثي لضغط الدم عند العائلة وكما تقدمت المراة في العمر او ازداد عدد الاطفال لديها (كثرة الولادات السابقة).

2. التوصية باعتماد واستحداث مراكز للاحصاء أو وحدات للاحصاء في كل وحدة الى مركز صحي تعتمد الاسلوب العلمي في تثبيت البيانات الاحصائية ليتسنى الاعتماد عليها في تطوير المؤسسات الصحية ومستوى الخدمات الصحية المقدمة وبما يرتقي بمستوى المجتمع بشكل عام.

3. التوصية باعتماد نتائج هذا البحث من قبل الجهات الصحية ومؤسسات المجتمع المدني لا حداث نقله نوعيه للخدمات المقدمة للمراة الحامل من خلال تطوير الخدمات الصحية وخاصة في المناطق الريفية وكذلك العمل على الارتقاء بالحالة المعيشية للمجتمع وبما يؤثر على وضع المراة بشكل ايجابي .

4. التوصية بطبع الارشادات الصحية الضرورية للمراة الحامل والتي تتضمن اهم النصائح والارشادات التي تحافظ على صحة الام وبالتالي على استقرار ضغطها وتوزيع هذه الارشادات من قبل المراكز الصحية ومؤسسات المجتمع المدني .

المصادر:

1- الجبوري . د.شلال . و عبد د.صلاح (2002)تحليل متعدد المتغيرات . دار الكتب للطباعة والنشر . بغداد.

2- هادي .د. اموري .الدليمي . محمد ماجد (1988) مقدمة في تحليل الانحدار الخطي.

3- Stanley G. Clayton ,t.l.t.lewis,G.D.Tinker . obstetrics by ten teachers, 14th edition, (1985).

4- Crestover H&Adwer S BaBidson .19th edtion (2004).