تحليل تأثير العمر على الأصابة بمرضي ضمور العصب البصري وانفصال الشبكية

مشتاق عبد الغني شخير
قسم الرياضيات – كلية التربية – جامعة بابل

ملخص البحث :

يتناول هذا البحث تحليل تأثير العمر على الأصابة ببعض أمراض العيون مثل مرضي ضمور العصب البصري ومرض أنفصال الشبكية لمعرفة أهم الأسباب التي تؤدي الى الأصابة بهما وأمكانية تلافي تلك الأصابة بصورة مبكرة قبل أستفحالها ، وقد قام الباحث بتوفيق جدول توافق ذي إتجاهين لتصنيف البيانات تحت فرضية معينة لغرض تحليلها ومن ثم الوصول الى أفضل نموذج يمثل تلك البيانات .

Abstract:-

This study analyzed the effect of age on infection of some eye diseases, such as patients with atrophy of the optic nerve disease and retinal detachment to determine the most important reasons that lead to the possibility of injury by avoiding the injury at an early stage before they escalate, and the researcher to adjust the agenda to approve a two-way classification of data under certain hypothesis for the purpose of analysis, and then access to the best model representing such data.

المقدمة وهدف البحث :

برغم التقدم العلمي في مجالات الحياة المختلفة وفي مقدمتها المجال الصحي وتحديدا ما وصل اليه علم طب العيون بعد قطعه أشواطا كبيرة ووصل الى ما وصل اليه من تخفيف معاناة المصابين بأمراض العيون باشكالها المختلفة نجده يقف عاجزا عن إيجاد العلاج التام والوافي لبعض تلك الأمراض والتي تتسبب بعضها نتيجة بعض العوامل التي تؤثر تأثيرا مباشرا وأخرى تؤثر من خلال تفاعلها فيما بينها . لذا يهدف هذا البحث على معرفة وأكتشاف تأثير عامل العمر على الأصابة ببعض أمراض العيون مثل (ضمور العصب البصري وانفصال الشبكية) .

عينة البحث :

تعتبر مستشفى ابن الهيثم للعيون من أكبر مستشفيات العراق المختصة بأمراض العيون ، لذلك أرتأى الباحث أن يأخذ عينته لمراجعين لهذه المستشفى سنة 1999 ، وكان حجم العينة N=1285 مريضا ، وقد صنف المرضى وفقا الى :

1. نوع المرض : والذي يعتبر هنا بمثابة المتغير المعتمد :
   أ - إنفصال الشبكية
   ب - إلتهاب العصبي البصري
2. العمر بالسنين : وقد قسم الى ثلاثة فئات هي :
   أ - 15 - 44
   ب - 45 - 64
   جـ - 64 فأكثر

وقد أهمل الباحث الفئات العمرية دون 15 سنة وذلك لأن الأصابة بهذين المرضين في هذه الفترة العمرية معدومة أصلا حسب بيانات المستشفى .

حيث بلغ عدد المرضى المصابين ضمن الفئات العمرية أعلاه كالآتي :
الفئة العمرية (15 - 44) 181 وبنسبة 14.08 %
الفئة العمرية (45 - 64) 737 وبنسبة 57.35 %
الفئة العمرية (64 فأكثر) 367 وبنسبة 28.57 %
وقد وضعت البيانات في جدول توافق ذي أتجاهين .

جدول (1)
جدول توافق ذو أتجاهين
لبيانات مرضى أنفصال الشبكية وضمور العصب البصري حسب العمر

العمـر / المرض	15 - 44	44 - 64	64 فأكثر
أنفصال الشبكية	91	350	162
ضمور العصب البصري	90	387	205

النموذج اللوغارتمي الخطي : [1]

في جدول توافق ذي إتجاهين وفي كل من إختبار الأستقلالية بين متغيري الصفوف والأعمدة وأختبار التجانس بين فئات متغير الصفوف (أو متغير الأعمدة) فإن تقدير القيمة المتوقعة للخلية الواقعة في الصف i والعمود j حيث $i = 1, \ldots\ldots, r$ و $j = 1, \ldots\ldots, c$ يعبر عنها بالصيغة التالية :

$$mij = \frac{(xi.)(x.j)}{N} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

حيث N هو مجموع التكرارات المشاهدة : $N = x ..$
x i. هو مجموع التكرارات المشاهدة في الصف i .
x .j هو مجموع التكرارات المشاهدة في العمود j .
وبأخذ لوغاريتم الطرفين نحصل على :

$$\text{Log mij} = \text{Log xi.} + \text{Log x.j} + \text{Log x ..} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

وعلى هذا يمكن كتابة لوغاريتم القيمة المتوقعة في الخلية (i , j) في جدول توافق I x J بالشكل :

$$\text{Log mij} = u + u_1 i + u_2 j + u_{12} ij \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث u تمثل الوسط الحسابي العام للوغاريتم :

$$u = \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} Log\, mij \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث : $u_1 i$ تمثل تأثير المتغير الأول الواقع في الصف i .
$u_2 j$ تمثل تأثير المتغير الثاني الواقع في العمود j .
$u_{12} ij$ تمثل تأثير المتغيرين الأول والثاني ويعبر عن الارتباط بينهما .

إن النموذج (3) يسمى بالنموذج المشبع (saturated model) في جدول توافق ذي اتجاهين ، إذ تظهر فيه كافة المتغيرات وتفاعلاتها من جميع الدرجات ، بدءا من تأثير المتغير الأول $u_1 i$ ، وتأثير المتغير الثاني $u_2 j$ ، ثم التفاعل بينهما $u_{12} ij$. ويمكن كتابة الأنموذج المشبع لكافة جداول التوافق متعددة الاتجاهات .

كما أنه يمكن تعريف النموذج غير المشبع (unsaturated model) بأنه النموذج الذي لا يتضمن كافة التفاعلات الموجودة في جدول التوافق وتحت مختلف المستويات حيث أن بعض التفاعلات غير موجودة في النموذج (أي مساوية الى الصفر) وبذلك سيكون عدد المعلمات أقل من عدد الخلايا في الجدول .

كما أن النموذج اللوغارتمي الخطي يسمى بالنموذج الهرمي (hierarchical model) إذا حقق شرطين :

1. في حالة كون أي حد من حدود الـ u يساوي صفراً فأن كافة الحدود العليا المتناسبة معه يجب أن تساوي صفراً أيضاً .
2. في حالة كون أي حد من حدود الـ u لا يساوي صفراً فأن كافة الحدود الأقل رتبة منه المتناسبة معه يجب أن لا تساوي صفراً أيضاً ، أي يجب أن تكون موجودة في النموذج .

إن ما يسعى إليه الباحث هو الوصول الى أفضل نموذج يمثل البيانات أعلاه ، وبهذا الصدد سنمر بعدة خطوات أولها الحصول على التقديرات المتوقعة للبيانات المشاهدة وسنستعمل هنا طريقة التقدير المباشر والتي صيغتها : [2]

$$mij = \frac{(xi.)(x.j)}{N}$$

حيث mij هي القيمة المتوقعة للقيمة المشاهدة الواقعة في الخلية ij أي في الصف i والعمود j .
xi. و x.j هي المجاميع الهامشية والتي تكون كالآتي :

$x_1.$= 603 مجموع التكرارات في الصف الأول .
$x_2.$= 682 مجموع التكرارات في الصف الثاني .
$x._1$= 181 مجموع التكرارات في العمود الأول .
$x._2$= 737 مجموع التكرارت في العمود الثاني .
$x._3$= 367 مجموع التكرارت في العمود الثالث .
N =1285 حجم العينة .

وبعد حساب التكرارات المتوقعة كانت النتائج كالآتي :

جدول (2)
القيم المتوقعة لنموذج الأستقلالية (2 , 1)

النموذج : $\text{Log mij} = u + u_1 i + u_2 j$		
مصفوفة القيم المتوقعة : expected values matrix		
85.93	345.84	172.23
96.06	391.15	194.79

الآن نحسب قيمة إحصاءة مربع كاي لـ (بيرسون) (Pearson χ^2) و إحصاءة نسبة الأمكان (Likelihood – G^2 Ration Statistic) لغرض مقارنتها مع قيمة χ^2 الجدولية لمعرفة فيما إذا كان نموذج الأستقلالية أعلاه يلائم البيانات أم لا ، حيث أنه إذا كانت قيمة χ^2 و G^2 المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية فعندها تكون القيمة المحسوبة معنوية أي أن نموذج الأستقلالية يمثل البيانات بصورة جيدة ، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية فعندها نحتاج الى تجربة نموذج آخر .

ويتم حساب الأحصاءة χ^2 والأحصاءة G^2 من خلال الصيغتين الآتيتين : [4]

$$\chi^2 = \sum_{i,j} \frac{(xij - mij)^2}{mij} \text{..... (5)}$$

$$G^2 = 2\sum_{i,j} xij \; Log \; \frac{xij}{mij} \text{..... (6)}$$

فكانت النتائج كالآتي : $\chi^2 = 1.9171$ و $G^2 = 0.001$

إن درجة حرية نموذج الأستقلالية أعلاه هو 2 وذلك حسب الجدول التالي :

جدول (3)
درجات الحرية للنموذج اللوغارتمي الخطي المشبع وغير المشبع
لجدول التوافق ذي إتجاهين [5]

درجات الحرية	حدود الـ u
1	u
r -1	u_1
c -1	u_2
(r – 1) (c – 1)	u_{12}
r c	المجموع

وعليه فعند مقارنة قيمتي χ^2 و G^2 المحسوبة مع قيمة χ^2 الجدولية وبدرجة حرية 2 وتحت مستوى معنوية 0.05 والمساوية إلى $\chi^2 = 5.99$ ، يتضح أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية أي أن القيمة المحسوبة معنوية أي أن نموذج الأستقلالية أعلاه يمثل البيانات بصورة جيدة .
بعد أن تم التأكد من أن نموذج الأستقلالية هو أفضل نموذج لتمثيل البيانات سيتم الآن حساب تأثيرات العوامل التي يتضمنها النموذج وكما يلي :
1. حد الوسط العام u : [3]

$$u = \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} Log\, mij \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

$$= 2.2622$$

2. حدود التأثيرات الرئيسة للمتغيرين :
أ - نوع المرض (ضمور العصب البصري - إنفصال الشبكية) :
حيث يمكن إيجاد حد تأثير المتغير الأول (نوع المرض) u_{1i} من خلال العلاقة التالية :

$$u_{1i} = \frac{1}{c}\sum_{j=1}^{c} Log\, m_{ij} - u \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

جدول (4)
حد التأثير الرئيس للمتغير الأول مع مستوياته u1i

نوع المرض / المتغير	إنفصال الشبكية	ضمور العصب البصري
المستوى	-0.0259	0.0259

جدول (5)
حد التأثير الرئيس للمتغير الثاني مع مستوياته u2j

الفئة العمرية / المتغير	15-44	44-64	فأكثر 64
المستوى	-0.3039	0.3033	0.0006

نلاحظ من الجدولين أعلاه أن أكبر التأثيرات الرئيسة هي الإصابة بمرض ضمور العصب البصري ضمن الفئة العمرية 44- (64) وهذا يعني أن هذا المرض أكثر ما يصيب الفئات العمرية المتقدمة نتيجة الإجهاد الذي تتعرض له العين في مرحلة الشباب وعدم الوقاية منه بالفحص المتكرر الأمر الذي يستدعي توعية شاملة لهذه الفئة العمرية للمخاطر التي قد تصيب حاسة البصر عندهم نتيجة هذا الإهمال ، وأن هذه التوعية وهذه الوقاية قد تؤدي الى الحد وبشكل كبير من تطور هذا المرض .

التوصيات والمقترحات :

يوصي الباحث ويقترح على الجهات المسؤولة القيام بتوعية شاملة تنبه الشباب (قبل فوات الأوان) إلى مخاطر الإصابة بهذا المرض وضرورة إجراء الفحص المبكر والمتكرر تلافيا للإصابة به .

المصادر العربية :

1 . التحافي، عمر هاشم عبد الحميد (2000) : " مساهمة في دراسة العلاقة بين التحليل المتناظر والانموذج الخطي اللوغارتمي" ، رسالة ماجستير في الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد.

2 . عبد الحميد، ندى فيصل (1989) : " دراسة احصائية لبعض العوامل المؤثرة على الانجاب في مدينة بغداد" رسالة ماجستير في الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد.

المصادر الأجنبية :

3. Christensen, R. 1997. Log-Linear Models and Logistic Regression. Springer-Verlag Inc. New York, New York, USA.
4. Everitt, B.S. (1977).The Analysis of Contingency Tables. John Wiley & Sons, Inc., New York.
5. Yoshimasa Tsuruoka , Jun'ichi Tsujii and Sophia Ananiadou tochastic. 2009 . Gradient Descent Training for 1-regularized Log-linear Models with Cumulative Penalty Proceedings of the 47th Annual Meeting of the ACL and the 4th IJCNLP of the AFNLP, pages 477–485, Suntec, Singapore.