

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 انفصال 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 أشواطاً كبيرة ووصل الى ما وصل اليه من تخفيف معاناة المصابين بأمراض العيون بأشكالها المختلفة نجده يقف عاجزاً عن إيجاد العلاج التام والوافي لبعض تلك الأمراض والتي تتسبب بعضها نتيجة بعض العوامل التي تؤثر تأثيراً مباشراً وأخرى تؤثر من خلال تفاعلها فيما بينها . لذا يهدف هذا البحث على معرفة واكتشاف تأثير عاملي العمر على الإصابة 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 مريضاً ، وقد صنف المرضى وفقاً الى :

1. نوع المرض : والذي يعتبر هنا بمثابة المتغير المعتمد :

أ - انفصال الشبكية

ب - التهاب العصب البصري

2. العمر بالسنين : وقد قسم الى ثلاثة فئات هي :

أ - 15 - 44

ب - 45 - 64

ج - أكثر من 64

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

حيث بلغ عدد المرضى المصابين ضمن الفئات العمرية أعلاه كالاتي :

الفئة العمرية (15 – 44) 181 وبنسبة 14.08 %

الفئة العمرية (44 – 64) 737 وبنسبة 57.35 %

الفئة العمرية (أكثر من 64) 367 وبنسبة 28.57 %

وقد وضعت البيانات في جدول توافق ذي اتجاهين .

جدول (1)

جدول توافق ذو اتجاهين

لبيانات مرضى انفصال الشبكية وضمور العصب البصري حسب العمر

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

النموذج اللوغارتمي الخطي :

في جدول توافق ذي اتجاهين وفي كل من إختبار الاستقلالية 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 $i = 1, \dots, r$ و $j = 1, \dots, c$ يعبر عنها بالصيغة التالية :

$$m_{ij} = \frac{(x_{i.})(x_{.j})}{N} \dots \dots \dots (1)$$

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 لوغارتم الطرفين نحصل على :

$$\text{Log } m_{ij} = \text{Log } x_{i.} + \text{Log } x_{.j} + \text{Log } x_{..} \dots \dots \dots (2)$$

وعلى هذا يمكن كتابة لوغارتم القيمة المتوقعة في الخلية (i, j) في جدول توافق $I \times J$ بالشكل :

$$\text{Log } m_{ij} = u + u_{1i} + u_{2j} + u_{12ij} \dots \dots \dots (3)$$

وعلى هذا يمكننا كتابة لوغارتم القيمة المتوقعة في الخلية (i, j) في جدول توافق $I \times J$ بالشكل :

$$\text{Log } m_{ij} = u + u_{1i} + u_{2j} + u_{12ij} \dots\dots\dots (4)$$

حيث u تمثل الوسط الحسابي العام للوغارتم :

$$u = \frac{1}{rc} \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \text{Log } m_{ij} \dots\dots\dots (5)$$

حيث : u_{1i} تمثل تأثير المتغير الأول الواقع في الصف i .

u_{2j} تمثل تأثير المتغير الثاني الواقع في العمود j .

u_{12ij} تمثل تأثير المتغيرين الأول والثاني ويعبر عن الارتباط والاعتماد بينهما .

إن النموذج (4) يسمى بالنموذج المشبع (saturated model) في جدول توافق ذي إتجاهين ، إذ تظهر فيه كافة المتغيرات وتفاعلاتها من جميع الدرجات ، بدءاً من تأثير المتغير الأول u_{1i} ، وتأثير المتغير الثاني u_{2j} ، ثم التفاعل بينهما u_{12ij} . 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 إلى 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 صفرأ فأن كافة الحدود العليا المتناسبة معه يجب أن تساوي صفرأ أيضاً .

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

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

$$m_{ij} = \frac{(x_i)(x_j)}{N} \dots\dots\dots (6)$$

حيث m_{ij} هي القيمة المتوقعة للقيمة المشاهدة الواقعة في الخلية ij أي في الصف i والعمود j .

x_i 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 التكرارات في العمود الثاني .

$x_{.3} = 367$ مجموع التكرارات في العمود الثالث .

$N = 1285$ حجم العينة .

وبعد حساب التكرارات المتوقعة كانت النتائج كالآتي :

جدول (2)

القيم المتوقعة لنموذج الاستقلالية (1 , 2)

النموذج : $\text{Log } m_{ij} = u + u_1i + u_2j$		
مصفوفة القيم المتوقعة : expected values matrix		
85.93	345.84	172.23
96.06	391.15	194.79

الآن نحسب قيمة إحصاء مربع كاي لـ (بيرسون) (χ^2 Pearson) و إحصاء نسبة الأماكن G^2 (Likelihood – Ration Statistic) لغرض مقارنتها مع قيمة χ^2 الجدولية لمعرفة فيما إذا كان نموذج الاستقلالية أعلاه يلئم 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 الاستقلالية يمثل البيانات بصورة جيدة ، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية فعندها نحتاج الى تجربة نموذج آخر .
ويتم حساب الأحصاء χ^2 والأحصاء G^2 من خلال الصيغتين الآتيتين :

$$\chi^2 = \sum_{i,j} \frac{(x_{ij} - m_{ij})^2}{m_{ij}} \dots \dots \dots (7)$$

$$G^2 = 2 \sum_{i,j} x_{ij} \text{Log} \frac{x_{ij}}{m_{ij}} \dots \dots \dots (8)$$

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

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

جدول (3)

درجات الحرية للنموذج اللوغارتمي الخطي المشبع وغير المشبع

لجدول التوافق ذي إتجاهين

حدود الـ u	درجات الحرية
u	1
u ₁	r - 1
u ₂	c - 1
u ₁₂	(r - 1) (c - 1)
المجموع	r c

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 الاستقلالية أعلاه يمثل البيانات بصورة جيدة .

بعد أن تم التأكد من أن نموذج الاستقلالية هو أفضل نموذج لتمثيل البيانات سيتم الآن حساب تأثيرات العوامل التي يتضمنها النموذج وكما يلي :

1. حد الوسط العام u :

$$u = \frac{1}{rc} \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \text{Log } m_{ij} \dots\dots\dots (7)$$

$$= 2.2622$$

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 :

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

جدول (4)

حد التأثير الرئيس للمتغير الأول مع مستوياته u_{1i}

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

جدول (5)

حد التأثير الرئيس للمتغير الثاني مع مستوياته u_{2j}

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

نلاحظ من الجدولين أعلاه أن أكبر التأثيرات الرئيسية هي الأصابة بمرض ضمور العصب البصري ضمن الفئة العمرية (44-64) وهذا يعني أن هذا المرض أكثر ما يصيب الفئات العمرية المتقدمة نتيجة الأجهاد 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 الأهمال ، وأن هذه التوعية وهذه الوقاية قد تؤدي الى الحد وبشكل كبير من تطور هذا المرض .

المصادر العربية :

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.
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 :

Christensen, R. 1997. Log-Linear Models and Logistic Regression.
Springer-Verlag Inc. New York, New York, USA.
Everitt, B.S. (1977).The Analysis of Contingency Tables. John
Wiley & Sons, Inc., New York.

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.