جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الادارة و الاقتصاد
قسم الاحصاء

استخدام اسلوب البوتستراب في تحليل النماذج المعلمية و شبه المعلمية و المقارنة بينهما

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية الادارة والاقتصاد في جامعة كربلاء

كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في علوم الاحصاء

تقدمت بها الطالبة

نور عباس عمران النصراوي

بإشراف

أ . م . د . شروق عبد الرضا السباح

هـ 1438

م 2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ

الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ

وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ

وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ

الصَّالِحِينَ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ

سورة النمل (آية 19)

الاهــداء

إلى مَنْ أرسله الله رحمة للعالمين حبيب قلوبنا

رسـول الله محمـد (ﷺ)

الى كـل مـشكاةُ انـارت الـي الـطـريـق

اسـاتـذتـي الـكـرام

الـى مـهـجـتـي و سنـــدي فـي الـحـيـاة

عـائـلـتـي الحبـيـبـة

الـى كـل زهـرة فـاحـت الـي بـعـطـرها

صـديـقـاتـي الغـاليات

الـى المـرابـطـيـن فـي سـاحـات الجـهـاد

جيشنا وحشدنا المقدس

الى كل مَنْ ساندني في مسيرتي نحو المستقبل اهديهم من القلب جهدي
وهذه الكلمات كنواقيس تدق في عالم الذكريات الى الابد

حباً و وفاءاً

نـــور

الشكر و التقدير

الحمد لله اقصى مبلغ الحمد و الشكر لله من قبل و من بعد و الصلاة و السلام على خاتم الانبياء و المرسلين و على اله الطيبين الطاهرين .

وبعد ...

ارى انه من الواجب حقاً و من باب الاعتراف بالشكر والعرفان لكل من ساهم و يساهم في الاخذ بيدي بالجدية والامانة العلمية نحو بداية سلم العلم والمعرفة ، ان ابدأ بالشكر الجزيل سلفاً لرئيس و اعضاء لجنة المناقشة على كل جهد بذلوه خلال مراجعتهم لرسالتي و على ما سيبدوه من ملاحظات علمية قيمة و امينة تنير لي الطريق نحو الحقيقة العلمية و تعزز كل جهد بذلته في هذا السبيل .

كما يشرفني ويزيدني فخراً واعتزازاً ان اتقدم بعظيم شكري وبالغ احترامي وامتناني لاستاذتي المشرفة أ . م . د ،شروق عبد الرضا السباح التي واكبت رسالتي و كانت خير عون لي في استكمال متطلباتها ، وارشادي بالتوصيات و النصائح السديدة و القيمة و الآراء الصائبة و الهادفة ، فأشكر لها ذلك .

ومن واجب الاعتراف بالجميل اتقدم بخالص شكري و تقديري الى رئيس قسم الاحصاء أ . د. جاسم ناصر لتزويده لي ببعض المصادر و البحوث .

كما اتقدم بخالص شكري وتقديري الى جميع اساتذتي في قسم الاحصاء .

واخيرا اتقدم بجزيل شكري و خالص امتناني الى جميع زملائي الاعزاء الذين كانوا خير عوناً لي .

المستخلص :-

تعد البوتستراب (*Bootstrap*) احدى طرائق التقدير التي تعتمد على مبدأ المعاينة مع الارجاع ، و هي اعادة عينة تشتمل على (n) من العناصر المسحوبة بالإرجاع بشكل عشوائي من (N) من البيانات الاصلية ، وهي اسلوب حسابي يستعمل لتحديد قياس الدقة لتقدير الاحصاءة ، ولذا استعملنا هذا الاسلوب لإيجاد تقديرات اكثر دقة للنماذج المعلمية ، وهي من اقدم نماذج الانحدار واكثرها شيوعا ويمكن تعريفها على انها واحدة من الاساليب الاحصائية التي تستعمل لوصف وتقدير العلاقة بين متغير عشوائي تابع ومتغيرات عشوائية توضيحية ، واحد انواعها النماذج المعلمية النوعية إذ أن هذه النماذج يكون فيها المتغير التابع ثنائي الاستجابة يأخذ قيمتين (واحد عند وقوع حدث معين و صفر عند عدم وقوع ذلك الحدث) ،و يعد انموذج الانحدار اللوجستي الانموذج المعلمي الاكثر شيوعا في معالجة البيانات الثنائية او النوعية ،فضلاً عن ذلك استعملنا اسلوب البوتستراب في ايجاد تقديرات لنماذج الانحدار شبه المعلمية التي تعرف على انها انموذج انحدار يتضمن جزأين الاول معلمي بأبعاد محدودة والآخر لامعلمي بأبعاد غير محدودة ،ومنها انموذج انحدار*Cox*الذي يستعمل لتحديد العلاقة بين المتغيرات التوضيحية للظاهرة قيد الدراسة والمتغير التابع الذي يمثل اوقات البقاء للمتغيرات قيد الدراسة.

وقد تم تطبيق الاساليب الاحصائية المذكورة لدراسة العلاقة بين العناية المقدمة الى المريض خلال مدة بقاء المريض في المستشفى وبين التدخين ، الجنس ، العمر والو□ن عن طريق سحب عينة حجمها (*182*) شخصا مصابا بالجلطة الدماغية من مستشفى الحسيني في محافظة كربلاء المقدسة خلال المدة (*2014-2015*) باستعمال انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي والبوتسترابي وانموذج انحدار *Cox* التقليدي والبوتسترابي ، وتحديد اي من تلك العوامل (التدخين ، الجنس ، العمر ، الو□ن) الاكثر تأثيرا في مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى ، و توضيح اثر استعمال الاسلوب البوتسترابي على مقاييس الانموذج المعلمي اللوجستي وشبه المعلمي *Cox* ، و من ثم مقارنة نتائج البيانات الحقيقية مع غير الحقيقية (المولدة) من اجل معرفة ايهما يعطي صورة اوضح للظاهرة .

ومن استنتاجات البحث ان استعمال اسلوب البوتستراب يعطي نتائج اكثر دقة ، وان انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية هو الانموذج الافضل في تمثيله للبيانات .

قـائـمـة الـمـحـتـويـات

ت	الـمـوضـوع	رقم الصفحة
	الآيـــة	أ
	الاهـــداء	ب
	الشكر	ج
	الـمستخلص	د
	قـائـمـة الـمحتويات	هـ
	قـائـمـة الـجداول	ح
	الـفصـل الاول (منهجية البحث)	
1-1	الـمقدمـة	1
1-2	مشكلـة الـبحث	3
1-3	اهمـيـة الـبحث	3
1-4	مـنـهجيـة الـبحث	3
1-5	هـدف الـبحث	4
1-6	الاستـعراض الـمرجعي	4
	الفصـل الـثـانـي (الـجانـب الـنـظـري)	
	الـمبحث الاول (نـمـاذج الانـحـدار المعلمية وشبه المعلمية)	
2-1-1	تمهيد	14
2-1-2	نـمـاذج الانـحـدار الـمعلـمية	16
2-1-2-1	انموذج الانـحـدار اللـوجستي	16
2-1-2-2	افتراضـات انـمـوذج الانحدار اللوجستي	19
2-1-2-3	طـرائـق تـقـديـر معلـمـات انـمـوذج الانـحـدار اللـوجستي	20
2-1-2-3-1	طـريـقـة الامكـان الاعظم	20
2-1-2-4	تـفسيـر معلـمـات انـمـوذج الانـحـدار اللـوجستي	21
2-1-2-5	مـعـايـيـر حسـن الـمطـابـقـة	22
2-1-2-5-1	تـقـيـيـم الـقـوة الـتـفسيـريـة للانـمـوذج	22
2-1-2-5-2	اخـتـبـار مـعنـويـة الـمعـالم الـمقدرة	23
2-1-2-5-3	اخـتـبـار هـوسـمـر ـ لـيـمـيـشـو	24
2-1-3	نـمـاذج الانـحـدار شـبـه الـمعـلـمـيـة	25
2-1-3-1	تـحـلـيـل الـبـقـاء	25
2-1-3-3	دالـــة الـبـقـاء	26
2-1-3-4	دالـة الـمـخـاطـرة	27
2-1-3-2	الـبـيـانـات الـمـراقـبـة	28
2-1-3-2-1	الـبـيـانـات الـمـراقـبـة يـمـيـنـا	28
2-1-3-2-2	الـبـيـانـات الـمـراقـبـة يـسـارا	29
2-1-3-2-3	فـتـرة الـبـيـانـات الـمـراقـبـة	29
2-1-3-5	انـمـوذج انـحـدار *Cox*	29
2-1-3-5-1	افتراضات انـمـوذج انـحـدار *Cox*	30

قـائـمـة الـمـحـتـويـات

ت	الـمـوضـوع	رقم الصفحة
2-1-3-5-2	طرائق تقدير معلمات انموذج انحدار *Cox*	30
2-1-3-5-2-1	طريقة الامكان الجزئي	30
2-1-3-5-3	تفسير معلمات انموذج انحدار *Cox*	31
2-1-3-5-4	اختبار معنوية المعالم المقدرة	32
2-1-3-5-5	تقييم القوة التفسيرية للانموذج	33
	المبحث الثاني (اسلوب البوتستراب ومعيار المعلومات *AIC*)	
2-2-1	البوتستراب	34
2-2-1-1	فترات الثقة البوتسترابية	35
2-2-1-1-1	فترات الثقة القياسية البوتسترابية	35
2-2-1-1-2	فترات ثقة المئينات البوتسترابية	36
2-2-1-1-3	طريقة *Bca*	37
2-2-2	معيار *Akaike's Information Criterion*	38
	الفصل الثالث (الجانب التطبيقي)	
	المبحث الاول (الجلطة الدماغية)	
3-1-1	تمهيد	40
3-1-2	تعريف مختصر للجلطة الدماغية	41
3-1-3	اسباب حدوث الجلطة الدماغية	43
3-1-4	اعراض وعلامات الجلطة الدماغية	45
3-1-5	علاجات الجلطة الدماغية	46
	المبحث الثاني (نتائج التطبيق العملي)	
3-2-1	تمهيد	47
3-2-2	وصف البيانات	49
3-2-3	متغيرات البحث	49
3-2-4	الاحصاءات الوصفية	50
3-2-5	نتائج تطبيق انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي	53
3-2-6	نتائج تطبيق انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي	58
3-2-7	نتائج تطبيق انموذج انحدار *Cox* التقليدي	59
3-2-8	نتائج تطبيق انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي	61
3-2-9	المفاضلة بين الانموذجين	63
3-2-9-1	اختبار الانموذج الملائم	63
3-2-9-2	المقارنة بين الاسلوب التقليدي و البوتسترابي	65
3-2-9-2-1	المعنوية	65
3-2-9-2-2	الاخطاء المعيارية	66
3-2-9-3	المحاكاة	68
3-2-9-3-1	اختبار الانموذج الملائم للبيانات غير الحقيقية (المولدة)	68
3-2-9-3-2	تحديد الانموذج الافضل للدراسة	70
	(الاستنتاجات والتوصيات)	
اولا	الاستنتاجات	72

قـائـمــة الـمـحـتـويــات

ت	الـمــوضــوع	رقـم الصـفـحـة
ثانيا	التوصيات	74
	(المصادر)	
اولا	المصادر العربية	75
ثانيا	المصادر الاجنبية	78

الفصل الاول

1-1 المقدمة :- *Introduction*

تعد البوتستراب (*Bootstrap*) احدى طرائق التقدير التي تعتمد على مبدأ المعاينة مع الارجاع ، تتضمن تقدير التوزيع لدالة المشاهدات ، هذا التوزيع يتم ايجاده بإبدال التوزيعات غير المعروفة بالتوزيع التجريبي للبيانات في تعريف الدالة الاحصائية ، ثم اعادة معاينة البيانات لإيجاد توزيع المتغيرات العشوائية الناتجة ، وهي نوع من طريقة المونتكارلو (*Monte Carlo*)، وان كلتا الطريقتان البوتستراب (*Bootstrap*) و المونتكارلو (*Monte Carlo*) هي طرق حسابات مركزة استعملت كثيراً في الاحصاء التطبيقي و قد طبقتا معتمدة على مشاهدات البيانات .

ان النماذج المعلمية و شبه المعلمية التي استعمل اسلوب البوتستراب في تحليلها تعد من انواع نماذج الانحدار ، و يعرف تحليل الانحدار على انه اسلوب احصائي يستعمل لاستكشاف العلاقة بين متغير يعرف بالمتغير التابع ومتغير واحد او عدة متغيرات تعرف بالمتغيرات التو□يحية او التفسيرية .

تتميز النماذج المعلمية بأن لها فرو□اً خا□ة بها بعكس النماذج اللامعلمية التي هي ايضاً نوع من نماذج الانحدار فهي لا تمتلك تلك الفروض ، واحد انواعها النماذج المعلمية النوعية إذ أن هذه النماذج يكون فيها المتغير التابع ثنائي الاستجابة يأخذ قيمتين (واحد عند وقوع حدث معين و □فر عند عدم وقوع ذلك الحدث) ، و يعد انموذج الانحدار اللوجستي الانموذج المعلمي الاكثر شيوعا في معالجة البيانات الثنائية او النوعية .

وان اهم ما يميز النماذج شبه المعلمية بانه يمكن و□فها النماذج الوسطية بين النماذج المعلمية والنماذج اللامعلمية إذ انها تمتلك جزأين جزء معلمي واخر لامعلمي ومنها انموذج انحدار *Cox* الذي يستعمل لتحديد العلاقة بين المتغيرات التو□يحية للظاهرة قيد الدراسة والمتغير التابع الذي يمثل اوقات البقاء للمتغيرات قيد الدراسة .

و لتسليط الضوء على مو□وعات الرسالة ، فقد تم تقسيمها الى ثلاثة فصول اذ احتوى الاول :- على منهجية الرسالة التي تمثلت بالمقدمة ، المشكلة ، الاهمية ،

المنهجية ، فضلاً عن تحديد الاهداف الاساسية للرسالة وذكر بعض الدراسات السابقة للأساليب التي تم تطبيقها في الرسالة .

و الثاني :- فقد تضمن الجانب النظري والذي اشتمل على مبحثين :-

الاول :- خصص لدراسة نماذج الانحدار المعلمية وشبه المعلمية اذ تضمن تعريفاً لنماذج الانحدار المعلمية و لاسيما انموذج الانحدار اللوجستي وطريقة تقدير معالمه ومعايير حسن المطابقة للإنموذج التي تمثلت بتقييم القوة التفسيرية للإنموذج واختبار معنوية المعالم المقدرة واختبار (*Hosmer- Lemeshow*) الذي يستعمل لاختبار فيما اذا كان الإنموذج يمثل البيانات بشكل جيد ام لا ، وايضا تضمن هذا المبحث على تعريف لنماذج الانحدار شبه المعلمية ، تحليل البقاء ، البيانات المراقبة وانواعها ، دالة البقاء ، دالة المخاطرة ، واخيرا تطرق هذا المبحث الى انموذج انحدار (*Cox*) وطرايقة تقدير معالمه واختبار معنويتها والقوة التفسيرية للانموذج .

والمبحث الاخر :- تضمن تعريفاً لأسلوب البوتستراب وفترات الثقة البوتسترابية ، وتعريف لمعيار المعلومات (*Akaike's Information Criterion*(*AIC*)).

و الثالث :- تضمن الجانب التطبيقي وقد اشتمل على مبحثين ايضا :-

الاول :- تضمن تعريفاً مختصراً عن الجلطة الدماغية وانواعها والاسباب التي تؤدي اليها ، وايضا الاعراض والعلامات التي تظهر على الشخص عند الا□ابة بالجلطة الدماغية ، واخيرا تناول هذا المبحث بعض العلاجات التي تعطى للشخص المصاب بالجلطة الدماغية .

والمبحث الاخر :- احتوى على و□ف للبيانات وتعريف لمتغيرات البحث وبعض الاحصاءات الو□فية الخا□ة بمتغيرات البحث فضلا عن نتائج تطبيق انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي والبوتسترابي وكذلك احتوى على نتائج تطبيق انموذج انحدار(*Cox*) التقليدي و البوتسترابي ، واخيرا احتوى هذا المبحث على المفا□لة بين الانموذجين .

واخيراً تطرقت الرسالة الى اهم الاستنتاجات والتو□يات التي نتجت عنها.

1-2 مشكلة البحث :- *Research Problem*

يعد الانحدار الخطي الاعتيادي احد انواع نماذج الانحدار وهو يحقق اهداف البحث العلمي ، وتعد اساليبه الجزء المهم والاساس لأي تحليل للبيانات يكون الهدف منه هو دراسة وو□ف وتفسير العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات التو□يحية ، وعلى الرغم من ذلك فهو يعجز عن دراسة وتفسير العلاقة بين المتغيرات التفسيرية او التو□يحية والمتغير التابع الذي يكون متغيراً ثنائي الاستجابة وايضا عندما يمثل المتغير التابع الوقت او المدة الزمنية ، مع الاخذ بنظر الاعتبار شيوع مثل هذا النوع من المتغيرات التابعة في دراسة الظواهر المختلفة ، ومن هنا تبرز الحاجة الى اساليب انحدار اخرى كالانحدار اللوجستي وانحدار *Cox* تكون عونا كبيرا لمثل هذا النوع من الدراسات ، وتمتلك قوة الانحدار الخطي الاعتيادي في ايجاد افضل المعادلات ، وتحل في الوقت ذاته مشكلة تعذر تطبيق نماذج الانحدار الخطي الاعتيادي عندما تكون المتغيرات التابعة ثنائية الاستجابة او تمثل مدة البقاء .

1-3 اهمية البحث :- *Research Importance*

يعد البوتستراب (*Bootstrap*) اسلوب حسابي يستعمل لتحديد قياس الدقة لتقدير الاحصاءة ، ومن هنا تبرز اهمية استعماله من اجل الحصول على تقديرات اكثر دقة ، واذا كان من المعلوم ان المتغيرات التابعة في الدراسات الصحية غالباً ما تكون ذات طبيعة نوعية او انها تمثل مدة بقاء المر□ى، ومن هنا تأتي اهمية استعمال انموذج الانحدار اللوجستي الذي هو احد النماذج المعلمية في دراسة وتفسير العلاقة بين المتغيرات التو□يحية و المتغير التابع ثنائي الاستجابة ، وكذلك انموذج انحدار *Cox* الذي هو احد النماذج شبه المعلمية في دراسة العلاقة بين المتغيرات التو□يحية والمتغير التابع الذي يمثل مدة البقاء .

1-4 منهجية التحليل :- *Research Methodology*

تم العمل على المنهج الاستقرائي وفيه يبدأ بملاحظة المشكلة ثم وضع الفروض لها وبعد ذلك اختبارها ، وقد تم استعمال الاسلوب الاحصائي وفق هذا المنهج .

1-5 هـــدف البـــحـــث :- *Search Goal*

يـرمي البـحـث الـى :-

1 – تـحـديد الانـمـوذج الـمـلائم الـمـعـلـمي اللـوجـسـتـي ام شبـه الـمـعـلـمـي (*Cox*) بـتـسـلـيـط الـضـوء عـلـى اهـم الـعـوامـل الـتـي تـفـسـر الـعـنـايـة الـطـبـيـة الـمـقـدمـة لـلـمـريـض الـمـصـاب بـالـجـلـطـة الـدمـاغـيـة .

2 – تـو□يـح أثـر اسـتـعـمـال الاسـلـوب الـبـوتـسـتـرابـي في مـقـاييـس الانـمـوذج الـمـعـلـمـي اللـوجـسـتـي وشـبـه الـمـعـلـمـي (*Cox*) لـلـو□ـول الـى افـضـل تـمـثـيـل لـه لـلـبـيـانـات .

3 - تـحـديـد افـضـل الانـمـوذجـيـن عـن طـريـق مـقـارنـة الـنـتـائـج لـلـبـيـانـات الـحـقـيـقـيـة والـبـيـانـات غـيـر الـحـقـيـقـيـة الـمـولـدة (بـالـمـحـاكـاة).

1-6 الاسـتـعـراض الـمـرجـعي:- *Reference Review*

يـعـد اسـتـعـمـال انـمـوذج الانـحـدار اللـوجـسـتـي مـن الـمـو□ـوعـات الـمـهـمـة الـتـي تـنـاولـهـا الـبـاحـثـيـن مـنـذ بـدايـات الـقـرن الـعـشـريـن اذ اسـتـعـمـل الـبـاحـث (*Verhuist*) [3] دالـة اللـوجـسـتـك في دراسـة ووقـف نـمـو الـسـكـان وكـانـت تـسـمـى دالـة الـنـمـو (*Growth Function*) .

وفي عـام (*1920*) قـام الـبـاحـثـان (*Pearl & Reed*) [3] بـدراسـة نـمـو الـسـكـان لـكـن قـامـا بـتـغـيـر تـسـمـيـتـهـا مـن دالـة الـنـمـو الـى دالـة اللـوجـسـتـك (*Logistic Function*) وهـي لـحـد الان تـعـرف بـهـذا الاسـم .

ومـنـذ ذلـك الـحـيـن وحـتـى وقـتـنـا الـحـا□ـر قـدم الـبـاحـثـون الـعـديـد مـن الـدراسـات والـبـحـوث عـن الانـحـدار اللـوجـسـتـي ففـي عـام (*1970*) قـام الـبـاحـث (*D.R.Cox*) [3] بـتـحـلـيـل الـبـيـانـات الـثـنـائـيـة بـاسـتـعـمـال الانـحـدار اللـوجـسـتـي وقـد بـيـنـت الـنـتـائـج الـتـي تـو□ـل الـيـهـا بـان الانـحـدار اللـوجـسـتـي في حـالـة الـبـيـانـات الـثـنـائـيـة يـعـطـي تـقـديـرات جـيـدة اذ انـه اعـتـمـد اخـتـبـار (x^2) لاخـتـبـار حـسـن الـمـطـابـقـة لـلانـمـوذج .

وفي عام (*1972*) قدم الباحث (*Ashton*) [3] كتابا قام فيه بمقارنة المنحنى اللوجستي مع منحنى التكامل الطبيعي وتوصل الى انهما متقاربان لكن الافضلية كانت للمنحنى اللوجستي وايضا تطرق في كتابه الى طرائق تقدير معلمات انموذج الانحدار اللوجستي ومنها طريقة الامكان الاعظم (*Maximum Likelihood*) وطريقة تصغير مربع كاي (x^2).

وفي عام (*1983*) قام الباحثان (*Mccullagh , P. & Neider , J.A*) [3] بتقدير معلمات انموذج الانحدار اللوجستي باعتماد طريقة الامكان الاعظم (*Maximum Likelihood*) وبتطبيق طريقة نيوتن – رافسون (*Newton – Raphson*).

وفي عام (*1989*) قدم الباحثان (*Hosmer & Lemeshow*) [29] كتابا بعنوان ("*Applied Logistic Regression* ") تضمن الكتاب على شرحاً مفصلاً لتحليل انموذج الانحدار اللوجستي الثنائي (اي عندما يكون متغير الاستجابة متغير ثنائي الاستجابة) وايضا انموذج الانحدار اللوجستي المتعدد (اي عندما يكون متغير الاستجابة متغير متعدد الاستجابة).

وفي عام (*1997*) قدم الباحث (*Christensen . R*) [22] كتابا بعنوان ("*Log . Linear Models and Logistic Regression*") تضمن الكتاب على شرحاً مفصلاً لأنموذج لانحدار الخطي المعمم وانموذج الانحدار اللوجستي الثنائي و المتعدد بالإضافة الى انموذج انحدار بيز ذو الحدين (*Bayesian Binomial Regression*) .

وفي عام (*2000*) قدم الباحثان (*Hosmer & Lemeshow*) [30] الطبعة الثانية من كتاب ("*Applied Logistic Regression*") .

ولقد تبعهما الباحث (*Scott Menard*) [50] اذ قدم في عام (*2002*) كتابا بعنوان ("*Applied Logistic Regression Analysis(Quantitative Applications in the social* sciences)") ايضا تضمن هذا الكتاب شرحاً مفصلاً لأنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي فضلاً عن مناقشات مفصلة عن اختبارات حسن المطابقة وطرائق قياس

معلمات انموذج الانحدار اللوجستي وايضا تضمن الكتاب امثلة واقعية تحل باستعمال برنامج (*SAS*) وبرنامج (*SPSS*).

وفي عام (*2004*) قدم الباحثان (*Landau & Everitt*) [40] كتابا بعنوان (*A Handbook Of Statistical Analyses Using SPSS* ") تضمن الكتاب مقدمة مختصرة عن برنامج (*SPSS*) فضلا عن بعض المفاهيم الاحصائية وكيفية تحليلها باستعمال برنامج (*SPSS*) و منها انموذج الانحدار اللوجستي و تحليل البقاء وانموذج انحدار *Cox* .

وفي عام (*2007*) قدم الباحث (*Liu Ying*) [42] الى قسم الاحصاء في جامعة ولاية كانساس اطروحة دكتوراه بعنوان (" *On Goodness Of Fit Of Logistic Regression* ") اقترح الباحث في الاطروحة طريقة لتقسيم انموذج الانحدار اللوجستي المعمم واستعمالها في اختبار حسن المطابقة للأنموذج واظهرت النتائج بان هذه الطريقة تعطي نتائج افضل من العديد من الاختبارات المعروفة ولقد اقترح الباحث استعمالها في اختبارات حسن المطابقة للنماذج الخطية المعممة الاخرى مثل انموذج (*Log – Linear Model*) او انموذج الانحدار اللوجستي المتعدد .

وفي عام (*2011*) قدم الباحث العباسي [13] الى قسم الاحصاء الحيوي والسكاني في معهد الدراسات والبحوث الاحصائية في جامعة القاهرة بحثا بعنوان ("الانحدار اللوجستي تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام (*SPSS*)") استعرض فيه الانحدار اللوجستي الثنائي والمتعدد وكيفية حساب قيم المعاملات باستعمال برنامج (*SPSS*) وايضا تم تقدير معاملات انموذج الانحدار الخطي العادي وانموذج الانحدار اللوجستي للبيانات نفسها و كانت النتائج تؤكد ان الافضلية لأنموذج الانحدار اللوجستي في تحليله للبيانات الثنائية .

وفي عام (*2013*) عاد الباحثان (*Hosmer & Lemeshow*) [31] لتقديم الطبعة الثالثة من الكتاب ("*Applied Logistic Regression* ") وكانت ا□افة هذه الطبعة هي طريقة بيز النظرية لاختبار حسن المطابقة للأنموذج .

وقدم الباحثان عبد الرزاق و زعلان [11] في عام (*2016*) بحثا بعنوان (" استخدام اسلوب الانحدار اللوجستي لتحليل اثر الضغط النفسي على الا□ابة بضغط الدم : دراسة تطبيقية على عينة في قضاء الزبير في محافظة البصرة ") وقد تناول الباحثان اسلوب الانحدار اللوجستي لمعرفة اثر الضغوط النفسية على الا□ابة بمرض □غط الدم وقد افتر□ا ان للضغط النفسي تأثيراً طردياً على الا□ابة بمرض □غط الدم وقد بينت النتائج التي تو□لا اليها بأن هناك تأثيراً عالياً للضغط النفسي على □غط الدم .

اما بالنسبة الى انموذج انحدار (*Cox*) فان اول من كتب عنه هو العالم (*Cox*) [2]ففي عام (*1972*) قام بإيجاد العلاقة بين المتغيرات التو□يحية واوقات البقاء لها وقد استعمل طريقة الامكان الشرطي (*Conditional Likelihood*) لتقدير معلمات الانموذج وايضا اقترح طريقة لاختبارها .

وفي عام (*1973*) اقترح الباحثان (*Prentice & Kalbfleisch*) [2] طريقة الامكان الحدي و التي تستعمل لتقدير معلمات انموذج الانحدار شبه المعلمي (انموذج انحدار *Cox*) ، وباستعمال طريقة (*Monte Corlo*) الخا□عة للتوزيع الاسي قاما بتقدير دالة الامكان على البيانات المولدة .

وفي عام (*1975*) قام العالم *Cox* [2] باقتراح تعديل على طريقة تقدير معلمات انموذج انحدار *Cox* التي اقترحها عام (*1972*) واطلق عليها تسمية الامكان الجزئي (*Partial Likelihood*) .

وفي عام (*1980*) قام الباحثان (*Prentice & Kalbfleisch*) [2] بتطبيق انموذج المخاطرات النسبية اللامعلمي المقدر بطريقة الامكان الجزئي ، والشرطي ، والحدي ، وتم تطبيقها باستعمال بيانات من معهد (*Vetran*) لسرطان الرئة لمقارنة نوعين من العلاج (قديم ، وجديد) إذ كانت العينة مؤلفة من (*136*) مصابا ، وبها مراقبة عشوائية وهي تخضع لتوزيع وايبل .

وفي عام (*1993*) اقترح العالم (*Peter Sasieni*) [2] طريقة الامكان الجزئي الموزون (*Weighted Partial* Likelihood) من اجل معرفة الاهمية النسبية لأوقات الفشل ، اذ تعد هذه الطريقة تطويراً لطريقة الامكان الجزئي التي تستعمل لتقدير معالم انموذج انحدار(*Cox*) .

وقد قام العالمان (*Wei-Yin Loh & Hongshik Ahn*) [2] في عام (*1994*) بتطوير طريقة في التحليل اللامعلمي المتعدد المتغيرات وقد سميت هذه الطريقة بأسلوب شجرة البقاء (*Survival Tree*) .

وفي عام (*2008*) قدم الباحثان (*Hosmer & Lemshow & May*) [32] كتابا بعنوان ("*Applied Survival Analysis :Regression Modeling Of Time To Event Data*") ركز الكتاب على التطبيقات العملية والمعا□رة لنماذج الانحدار بدلا من النظريات الريا□ية فضلاً عن التغطية الموسعة لتحليل البقاء وقد تضمن الكتاب عر□اً وا□حاً مدعوماً بأمثلة واقعية وقد تناول دراسات النوبة القلبية بو□فها بيانات واقعية لتو□يح المو□وعات التي تضمنها الكتاب .

و في عام (2011) قدم الباحثان (*Fox & Weisbery*) [24] بحثاً بعنوان ("*Cox Proportional – Hazards for Survival Data* in *R* ") تطرق البحث الى تحليل البقاء و دالة المخاطرة و البيانات فضلاً الى انموذج *Cox* للمخاطرة النسبية (*Cox Porportional –Hazards Model R*) وكيفية تطبيقه باستخدام برنامج *R*.

وفي عام (*2015*) قدم الباحث (*Guglu Idris*) [28] بحثا بعنوان ("*Cox Proportional Hazards Model In Soclal Science*") وقد استعمل الباحث عينة من النساء المصابات بسرطان الثدي لمعرفة تأثير (هرمون (*Estrogen*) ، العقد اللمفاوية ايجابية المساعدة ، العمر وحجم الورم) على خطر الوفاة للمصابات بسرطان الثدي وقد بينت النتائج التي تو□ل اليها الباحث ان لمتغير العمر تأثير معنوي على الخطر النسبي للوفاة من سرطان الثدي وان كل زيادة سنوية في العمر تؤدي الى زيادة الخطر النسبي للوفاة من سرطان الثدي بنسبة (*8%*) .

اما معيار (*Akaike's Information Criterion*) الذي يستعمل لتحديد الانموذج الملائم[7] " فمنذ منتصف *1970* ثم *1973* و *1974* و *1977* قدم *Akaike* سلسلة من البحوث مبينا فيها الأسس النظرية لاختيار النماذج كما في تقدير المسافة المتوقعة *Kulback – Leibler* والذي يرمز له اختصارا (*K-L*) أو مقياس المعلومات *K-L* والذي اشتق عام *1951* من قبل العالم *Boltzmgnn's* وغاية الطريقة إيجاد أفضل أنموذج مقرب من بين مجموعة نماذج تحت الدراسة "

وقام الباحث (*Shibata*) [7] عام (*1981*) وتبعه الباحث (*Nishii*) عام (*1984*) بتطبيق معيار المعلومات (*Information Criterion Akaike*) في مجال الانحدار المتعدد .

وفي عام (*1992*) قام الباحث (*Lebreton*) [7] بإجراء تحوير بسيط على المعيار (*AIC*) اذ و□ع معياراً للمعلومات في حالة البيانات المبعثرة رمز له بالرمز (*QAIC*) وذلك باستعمال ثابت ($\widehat{M}$) يمثل تقديرا لمعلمة التبعثر .

وفي عام (*1994*) قام الباحثون (*Amari & Muratal & Yoshizawa*)[7] بتطبيق معيار المعلومات (*AIC*) في مجال السلاسل الزمنية والانحدار الذاتي .

وفي عام (*1996*) قام الباحث (*Ripley*)[7] بتطبيق معيار (*AIC*) في مجال ربط الشبكات (*Neural Information Criteria*) ، إذ كان يرمز له اختصارا (*NIC*) ، ومن اجل اختيار رتبة المتغير الاساس واختبارات جودة التوفيق للنماذج الاحصائية (*Lack – off – fit test*) قام كلا من (*Itart , ClaesKens , Aerts*) بتقديم اختبارات تخص ذلك وايضا عند عدم ملائمة اختيار الانموذج الاحصائي الصحيح قدموا □يغا جوهرية عند استعمال معيار المعلومات (*AIC*) .

"وفي عام *1999* و *2000* قدم كلا من(*Itart , Claeskens , Aerts*) [7] اختبارات كيفية اختيار رتبة المتغير الاساس عند استخدام المعيار (*AIC*) في اختبارات جودة توفيق النماذج الاحصائية (*Lack-Off-Fit – Test*) وقدموا □يغا جوهرية عند عدم ملائمة اختيار الانموذج الاحصائي الصحيح ".

وقدم الباحث (*Mazerolle Marc J.*) [45] عام (*2006*) بحثا بعنوان (" *Improving Data Analysis In Herpetology : Using Akaike's Information Criterion (AIC) To Assess The Strength Of Biological Hypotheses* ") تناول البحث توضيحاً لكيفية استعمال معيار المعلومات (*AIC*) في اختيار النماذج والاستدلال وتفسير النتائج التي يتم الحصول عليها ، وايضا تطرق البحث الى بعض مزايا وقيود استعمال معيار المعلومات (*AIC*) ، وقد ذكر الباحث ان جميع المعلومات المطلوبة لحساب المعيار (*AIC*) (اي (*Log – Likelihood*) ، وعدد المعلمات ، وحجم العينة) يمكن الحصول عليها بسهولة باستعمال برامج التحليل الاحصائي مثل (*SAS*) و (*SPSS*) ، ولكن بعض الحالات قد تكون غير دقيقة لذلك يجب التحقق من قيم المعيار (*AIC*) التي يتم حسابها لضمان حسابها بشكل صحيح .

وفي عام (*2011*) قدم الباحثون الجمال و العمري و صالح [5] بحثا بعنوان ("استخدام بعض معايير المعلومات في تحديد افضل نموذج موسمي مضاعف ") وقد تناول الباحثون معايير تحديد الرتبة (*SMAIC , AICC , BIC , AIC*) لاختيار افضل انموذج موسمي مضاعف لبناء السلسة الزمنية ، ومن ثم التنبؤ بالنماذج المختلفة والتأكد من دقة الانموذج المختار عن طريق حساب قيمة معيار خطأ التنبؤ .

وتبعتهم الباحثة فتحي [14] عام (*2012*) اذ قدمت بحثا بعنوان ("استخدام طرق معايير المعلومات وطرق تشخيص النموذج لاختيار افضل نموذج انحدار خطي متعدد مع تطبيق على اطفال مرضى الثيلاسيميا بالموصل ") وقد بينت النتائج التي حصلت عليها الباحثة أن استعمال طرائق معايير المعلومات (*AIC , BIC , SBC*) افضل من طرائق تشخيص الانموذج ($RMSEC_p$, *ADJRSQ*) عند استعمالها من اجل اختيار افضل انموذج انحدار خطي متعدد ، وقد اوصت الباحثة باستعمال المعيار (*NIC*) (*New Information Criteria*) ومقارنته مع المعايير التي تطرقت اليها .

اما اسلوب البوتستراب فان اول من كتب عن هذه الطريقة هو العالم (*Bradley Efron*)[52] عام (*1979*) وقد و فها بانها تقنية مركزة بشكل حسابي وكان يرى بانها مفيدة في العديد من التطبيقات والمشاكل الاحصائية.

واما استعمال اسلوب البوتستراب في نماذج الانحدار فان اول من طبق هذا الاسلوب هو العالم (*Freedman*) [7] عام (*1981*) اذ قدم بحثا بعنوان نماذج الانحدار البوتسترابي.

وفي عام (*1985*) بين الباحث (*Stine*)[6] ان فترات تنبؤ البوتستراب (*Bootstrap*) يمكن استعمالها في الحصول على قياس لامعلمي للخطأ المحتمل للتنبؤ باستعمال انموذج الانحدار الخطي التقليدي .

وفي عام (*1987*) قام الباحثان (*Moreau & Jain*) [6] بدراسة كيفية استعمال اسلوب البوتستراب (*Bootstrap*) في التحليل العنقودي إذ اوجدا طريقة يقدر فيه عدد العناقيد لمجموعة من البيانات باستعمال البوتستراب (*Bootstrap*).

وقام الباحث النزال [6] عام (*1989*) باستعمال طريقة (*Bootstrap & Jackknife*) في نماذج الانحدار الخطي عن طريق بيانات افترا ية واثبتت النتائج بان طريقة (*Jackknife*) الموزونة للـ (*Bootstrap*) تعطي اقل (*MSE*) .

ولقد عاد العالم (*Efron*)[7] في عام (*1995*) وطور اسلوب البوتستراب الاعتيادي إذ كان التحيز والخطأ المعياري وحدود الثقة تعتمد في قياساتها على تكرار يتراوح بين (*1000-2000*) للحصول على التقديرات المناسبة إذ أنه استعمل مؤشر الاحتمال لتحسين تلك المقاييس.

وفي عام (*2003*) قدم الباحثان (*Good & Hardin*) [26] كتابا بعنوان (*"Common Errors in Statistics (And How to Avoid Them)"*) إذ عرض الكتاب العديد من الاخطاء الشائعة في المفاهيم الاحصائية ومنها اسلوب البوتستراب (*Bootstrap*).

وفي عام (*2006*) قدم الباحث (*Good*) [27] كتابا بعنوان (*"Resampling Methods Apractical Guide of Data Analysis*") و تطرق هذا الكتاب الى العديد من البرامج

ومنها (C^{++} ، *Eviews* ، *Matlab*، *SAS* وغيرها) وكيفية تطبيق اساليب احصائية مختلفة باستعمالها ومنها اسلوب البوتستراب (*Bootstrap*).

وقدم الباحثان (*Algamal & Rasheed*) [18] عام (*2010*) بحثا بعنوان (*Re-Sampling in Linear Regression Model Using" Jackknife and Bootstrap*") " تركز هذا البحث على دراسة تأثير احجام العينات المختلفة في نتائج مقدرات اساليب انحدار (*Bootstrap*) و (*Jackknife*) والتعرف على المديات المثلى لإسلوب (*Bootstrap*) عن طريق طرح العديد من قيم التكرارات ، كما تضمن هذا البحث طرح اهم الاسباب التي تقودنا الى استخدام هذه الاساليب عو□ا عن طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي ".

وفي عام (*2012*) ايضا قدما بحثا [19] بعنوان (" *Re-sampling Techniques in Count Data Regression Models*") وقد استعمل الباحثان مجموعتين من البيانات الحقيقية لتو□يح ان استعمال اسلوب (*Jackknife – After – Bootstrap*) لتقييم الخطأ الذي يحصل عند تقدير معلمات انموذج انحدار بواسون باستعمال (*Bootstrap*) وبينت النتائج ان هذه الطريقة يمكن التعويل عليها مقارنة بالطرائق التقليدية ولاسيما عندما يكون حجم العينة □غيراً او متوسطاً .

وفي عام (*2013*) قدم الباحث طالب [9] بحثا بعنوان (" طريقة مقترحة لتقنية البوتستراب لتقدير بعض نتائج دورتي (*2012*) و (*2016*) الأولمبيتين القادمتين في حالة عدم استخدام بيانات كاملة ") اذ استعمل الباحث النتائج التي حققها جميع حاملي المداليات الاولمبية (الثلاثة الاولى) للتنبؤ بمسابقات القفز والطفر للرجال في الدورتين الاولمبيتين القادمتين (*2012*) و (*2016*) باستعمال طريقة البوتستراب (*Bootstrap Method*) وذكر الباحث ان سبب استعماله لهذه الطريقة هو ان السلسلة الزمنية المستعملة كانت قصيرة جدا ومن الصعب معرفة التوزيع الاحتمالي الذي تخضع له وعليه يصعب استعمال الطرائق التقليدية في عملية التقدير .

وقدم الباحثون (*Gel & Lyubchich & Ramirez*) [25] عام (*2016*) بحثا بعنوان (" *Fast Patchwork Bootstrap For Quantifying Estimation Uncertainties In*

Sparse Random Networks ") وقد اقترح الباحثون طريقة جديدة للبوتستراب اللامعلمي من اجل تحديد حالات الغموض في التقدير للشبكات الكبيرة والعشوائية ومن ثم تصميم طريقة للاستدلال عن دالة توزيع درجة الشبكة في ظل افتراض ان توزيع درجة الشبكة ونظام الشبكة غير معروف .

الفصـل الـثـانـي

المبحـث الاول :- نمـاذج الانحـدار المعلميـة وشبـه المعلميـة

2-1-1 تمـهـيـد :- *Preface*

اعتمد الباحثون و لمدة طويلة على تحليل الانحدار كأسلوب احصائي لدراسة العلاقة بين المتغير التابع (التابع) و المتغيرات المفسرة (المستقلة) عن طريق بناء انموذج وذلك بغرض التفسير او التقدير او التحكم بقيمة المتغير التابع بدلالة متغير واحد او اكثر من المتغيرات المستقلة .

ولنماذج الانحدار اهمية كبيرة في تحليل الظواهر المختلفة وقد تطورت مع الزمن بتطور علم الاحصاء اذ تعد النماذج المعلمية بشقيها الخطي و اللاخطي اول انواع نماذج الانحدار وتتميز هذه النماذج بانها تفترض ان العينة قيد الدراسة مأخوذة من مجتمع له توزيع معروف كالتوزيع الطبيعي او اي توزيع آخر ، ومن ثم تقدر معلمات هذه النماذج باستعمال طريقة الامكان الاعظم او طريقة العزوم او غيرها من طرائق التقدير .

وكمثال على النماذج المعلمية انموذج الانحدار اللوجستي الذي هو واحد من النماذج المعلمية النوعية التي يكون فيها المتغير التابع متغيراً وصفياً ذا استجابتين او عدة استجابات، ولأنموذج الانحدار اللوجستي اهمية كبيرة في دراسة الظواهر الاجتماعية .

ولقد استمر تطور نماذج الانحدار حتى ظهرت النماذج اللامعلمية ومن ثم النماذج شبه المعلمية وقد وجدت هذه النماذج لتكون كحل وسط بين النماذج المعلمية و اللامعلمية اذ ان افتراضاتها اقوى من افتراضات النماذج اللامعلمية واقل تعقيدا من تلك الافتراضات التي تضعها النماذج المعلمية ، ومنها انموذج انحدار (Cox) الذي يهتم بدراسة العلاقة بين المتغيرات التوضيحية واوقات البقاء لها .

لهذا فان المبحث يتناول تعريفاً مختصراً لنماذج الانحدار المعلمية و لا سيما انموذج الانحدار اللوجستي الذي ذكر بشيء من التفصيل مع ذكر طريقة تقدير معلمات الانموذج ومعايير حسن المطابقة ، وايضا تناول المبحث تعريفاً مختصراً لنماذج

الانحدار □به المعلمية وتحليل البقاء فضلاً عن انموذج انحدار (Cox) وطريقة تقدير معالمه وتقييم القوة التفسيرية للانموذج .

2-1-2 نمـاذج الانحـدار المعـلميـة : - *Parametric Regression Model*

وهـي مـن اقـدم نمـاذج الانحـدار واكثـرها □يوعا ويمكن تعريفها على انها واحدة من الاساليب الاحصائيـة التي تستـعـمـل لـوصف وتقديـر العـلاقـة بين متغيـر عشـوائي تابع ومتغيرات عشوائية توضيحيـة ولهـذه النماذج انـواع منها النماذج الكمية (*Quantitative Models*) بأنواعها الخطية وغيـر الخطية والنماذج النوعية (*Qualtifiction Models*) التي يكـون فيها المتغير التـابع متغيراً ثنائي الاستجابة وتتميـز هذه النمـاذج بـان جميـع الحـالات التي يتـم دراستهـا تفتـرض أن يـكـون تو□يعـهـا تـو□يـعـا طـبيـعيا وقـابـلـة للـقيـاس ، وان دالـة الانـحـدار تـحـدد بـالـمعلمـات الـتي لا يمـكـن تـغيـرهـا الا بتغيـر عـدد المتـغيـرات الـداخلـة في الـدراسـة ، وان معـامـل الـتحـديـد (R^2) الـذي يـعـد مقيـاسـاً لـدرجـة تـمـثيـل الانمـوذج للبيـانـات قيـد الـدراسـة لا يمكـن تحسينـه الا عـن طـريـق تغيـيـر عـدد المتغيـرات الـداخلة بالـدراسة او بـإضافة بيـانات جـديـدة [10] .

2-1-2-1 انـمـوذج الانحـدار اللـو□سـتي:- *Logistic Regression*

هـو احـد النماذج الاحصائيـة يستعمل لتحليل مجموعـة من البيانات تحتـوي على متغير واحـد او اكـثر من المتغيرات المستقلـة المراد معرفـة تـأثـيـرهـا في المتغيـر التابـع ، ويتميز المتغير التابـع بأنه يحتوي على قيم ثنائية (نتيجتان محتملتان وحيدتان) .

بمعنى آخـر فـأن المتغيـر التابع يحتوي على قيم اسمية مثـل (فشـل ، نجاح) او (موت حيـاة) و غيرهـا ، وهـذا مـا يسمى بالانحدار اللوجستي الثنائي(*binary Logistic Regression*).

ويتميـز الانحـدار اللـوجستي بـأنه الانمـوذج الاكـثر مـرونة من نماذج الانحدار التقليدي اذ انه لا يشتـرط ان تكـون العـلاقـة بيـن المتغيـرات المستقلـة والمتغيـر التـابـع خـطيـة، وايضا لا يشترط بأن تكون المتغيرات التوضيحية من النوع المستمر او المتقطع ولا ان يكون لها التو□يع الطبيعي [8] .

ويتميز الانحدار اللوجستي ايضا بان العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة غير خطية التي يمكن تحويلها الى الشكل الخطي باستعمال ما يعرف بتحويلة اللوجت (*Logit Transformation*) والتي تكون بالشكل الآتي [42]:-

$$Logit\ Transformation = \ln\frac{P(x_j)}{1-P(x_j)} = \beta_0 + \beta_i x_j \ldots\ldots\ldots (2-1)$$

$$i = 1,2,3, \ldots\ldots$$

$$j = 1,2,3, \ldots\ldots$$

اذ ان :

$$P(x_j) = \frac{e^{\beta_0+\beta_i x_j}}{1+e^{\beta_0+\beta_i x_j}} \qquad \ldots\ldots\ldots (2-2)$$

$$-\infty < x_j < \infty$$

اذ ان :

β_0 : تمثل الحد الثابت لأنموذج الانحدار اللوجستي .

β_i: تمثل معلمات انموذج الانحدار اللوجستي المراد تقديرها .

x_j : يمثل المتغيرات التوضيحية او التفسيرية للأنموذج .

وتوجد عدة انواع للانحدار اللوجستي الا ان الانحدار اللوجستي الثنائي يعد اكثرها يوعا ، إذ يوجد الانحدار اللوجستي المتعدد (*Multinomial Logistic Regression*) وهذا يستعمل عندما يكون المتغير التابع متغيراً اسمياً متعدد الاستجابة ، والنوع الثالث يسمى الانحدار اللوجستي الرتبوي (الترتيبي) (*Ordinal Logistic Regression*) وهذا يستعمل عندما يكون المتغير التابع رتبوياً [12] .

ويوجد فرقان مهمان بين الانحدار الخطي والانحدار اللوجستي ، الاول يتعلق بطبيعة العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ، إذ أن اي معادلة انحدار تكون بالشكل الآتي :-

$$E(Y/x_j) = \beta_0 + \beta_i x_j \qquad \dots\dots\dots\dots (2-3)$$

اذ ان :

$E(Y/x_j)$: متوسط المتغير التابع بمعلومية المتغيرات المستقلة .

Y : ترمز الى المتغير التابع .

x_j: تمثل المتغيرات المستقلة .

β_i و β_0: تمثل معاملات انموذج الانحدار .

عندما يأخذ المتغير التابع قيم مستمرة فان { $E(Y/x_j)$ } يأخذ اي قيم لـ x_j ويكون ضمن المدى

$$-\infty < E(Y/x_j) < \infty$$

اما عندما يأخذ المتغير التابع قيم اسمية فأن { $E(Y/x_j)$ } يكون ضمن المدى

$$0 \leq E(Y/x_j) \leq 1$$

في هذه الحالة التغير في { $E(Y/x_j)$ } لكل وحدة تتغير فيها (x_j) يصبح اصغر بتقدم تدريجي بينما يقترب { $E(Y/x_j)$ } بشكل تدريجي من (1 او 0) ، ففي هذه الحالة يستعمل انموذج الانحدار اللوجستي الذي يكون فيه { $E(Y/x_j)$ } مساوي لـ { $P(x_j)$ } و تكون صيغتها الرياضية كما عبرنا عنها في المعادلة (2-2).

اما الفرق الآخر فهو يتعلق بالتوزيع الشرطي للمتغير التابع ، ففي الانحدار الخطي نفترض بان المشاهدات للمتغير التابع قد تكون بالشكل الآتي :-

$$Y = E(Y/x_j) + \varepsilon \qquad \dots\dots\dots\dots (2-4)$$

إذ انه من المعلوم ان (ε) تمثل الخطأ وهي تظهر انحراف المشاهدات عن المتوسط الشرطي ، وهذه الكمية يجب ان تتوزع توزيعا طبيعيا بمتوسط مساوي للصفر وتباين ثابت لكل مستويات

المتغيرات المستقلة ، وعليه يكون التوزيع الشرطي للمتغير التابع بوجود المتغيرات المستقلة هو التوزيع الطبيعي بمتوسط { $E(Y/x_j)$ } وتباين ثابت .

وفي الحالة التي يكون فيها المتغير التابع ذو قيم ثنائية فأننا نفترض بان المشاهدات للمتغير التابع قد تكون بالشكل الآتي :-

$$Y = P(x_j) + \varepsilon \qquad \dots\dots\dots\dots (2-5)$$

وعليه فان (ε) يوجد لها قيمتان احتماليتان ، فاذا كانت ($Y=1$) فان { $\varepsilon = 1 - P(x_j)$ } مع احتمال $P(x_j)$ ، واذا كانت ($Y=0$) فان { $\varepsilon = -P(x_j)$ } مع احتمال $(1 - P(x_j))$ ، اي أن (ε) تتوزع بمتوسط مساوي للصفر وتباين $(P(x_j)[1 - P(x_j)])$ وهذا يعني أن التوزيع الشرطي للمتغير التابع هو توزيع (*Binomial*) مع احتمال شرطي $P(x_j)$ [30] .

2-1-2-2 افتراضات انموذج الانحدار اللوستي :-

Assumption of Logistic Regression Model

1 – وجود قيم اسمية في المتغير التابع ، مثل (مصابين بمرض معين ، غير مصابين بذلك المرض) .

2 – عدم وجود علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة .

3 – لا يشترط الانحدار اللوجستي أن تكون المتغيرات المستقلة متغيرات مستمرة ولا ان تتوزع توزيعا طبيعيا .

4 – يجب ان تنتمي كل مفردة الى فئة واحدة فقط ، اي ان تكون الفئات محددة وشاملة ، وايضا هو لا يفترض تساوي التباين ضمن كل فئة .

5 – هنالك حاجة لعينات اكبر من الانحدار الخطي لان معلمات انموذج الانحدار اللوجستي يتم تقديرها باستعمال طريقة الامكان الاعظم ، وهي تتطلب عينات كبيرة الحجم نسبيا [8] .

2-1-2-3 طـرائـق تقـديـر معلمات انمـوذج الانحـدار اللـوستي :-

Methods for Estimating the Logistic Regression Model Parameters

تـوجد طـرائـق عـدة لتقـديـر معلمات انـمـوذج الانحـدار اللوجستي ومنها :-

2-1-2-3-1 طـريقـة الامكـان الاعظم :- *Maximum Likelihood Method*

وهـي الطريـقة الاكثـر يـوعـا ، وهي " طـريـقـة تـكـراريـة *Iterative* تـعـتـمـد على تـكـرار العمليات الحسابية عـدة مـرات حتى يتم الوصول الى افضل تقـديرات للمعلمات "، وهي تعـد من اكـثر الطرائـق مـلائمة للـنـماذج الخطيـة وغيـر الخطيـة كـافـة [12] .

و عندما (y_i) يتبع توزيع ثنائي الحـدين فـان الامكان الاعـظم تصبح بالشكل الآتـي [24] :-

$$L(\beta, y) = \prod_{i=1}^{N} \frac{n!}{y!\,(n! - y!)}\, P(x_j)^{y_i}\, (1 - P(x_j))^{n_i - y_i} \qquad \dots\dots\dots\dots (2-6)$$

و بتـبسيـط المـعـادلـة المـذكـورة آنـفـاً :

$$L(\beta, y) = \prod_{i=1}^{N} \left(\frac{P(x_j)}{1 - P(x_j)}\right)^{y_i} (1 - P(x_j))^{n_i} \qquad \dots\dots\dots\dots (2-7)$$

و بـمـا أن المعادلة (2-1) :

$$\ln\left(\frac{P(x_j)}{1 - P(x_j)}\right) = \beta_0 + \beta_i x_j \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-8)$$

و بـرفـع كلاً من طرفي المعادلة (2-8) للإساس الطبيعي (e) للمعـادلـة (2-8) تصـبـح بالشكل الاتي :

$$\frac{P(x_j)}{1 - P(x_j)} = e^{\beta_0 + \beta_i x_j} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-9)$$

وبـالتـعـويض في المـعـادلـة (2-7) تصـبـح :

$$L(\beta, y) = \prod_{i=1}^{N} \left(e^{\beta_0+\beta_i x_j}\right)^{y_i} \left(1 - \frac{e^{\beta_0+\beta_i x_j}}{1 + e^{\beta_0+\beta_i x_j}}\right)^{n_i} \qquad \dots\dots\dots (2-10)$$

وبـأخـذ (ln) للمـعـادلـة المـذكـورة آنـفـاً :

$$\ln(L(\beta, y)) = \sum_{i=1}^{N} y_i(\beta_0 + \beta_i x_j) - n_i \ln\left(1 + e^{\beta_0+\beta_i x_j}\right) \qquad \dots\dots\dots (2-11)$$

ومـن اجـل الحصـول على قـيـم للمـعـلـمـات (β) نـقـوم بـاشـتـقـاق المـعـادلـة المـذكـورة آنـفـاً نـسـبـتـا للمعلـمـة المراد تقديـرهـا ومن ثم نساويها للصفر لنحصل على مجموعة من المعادلات التي يمكـن حـلـها باسـتـخـدام خوارزمية تكرارية تعرف بخوارزمية المـربعات الصغرى التكرارية الموزونة [8] .

2-1-2-4 تفسيـر معـلمات انمـوذج الانحـدار اللـوجـسـتي :-

Interpretation Of Logistic Regression Model Parameters

تـفـسـر مـعـلـمـات انـمـوذج الانـحـدار الخطي (β) على انـهـا مـقـدار التغيير في قـيـمـة المتغيـر الـتـابـع (y) نـتـيـجـة لـزيـادة الـمـتـغـيـر الـمـسـتـقـل بـمـقـدار وحـدة واحـدة ، امـا في انـمـوذج الانـحـدار اللـوجـسـتي فـيـتـم تـفـسـيـر مـعـامـلاتـه عن طـريـق اسـتـعـمـال معـامـل اللـوجـت (*Logit Coefficient*) والـذي يعـرف ايـضـا بمـعـامـل الانـحـدار اللـوجـسـتي غـيـر الـمـعـيـاري ، واللـوجـت هـو اللـوغـاريـتـم الطبيعي لمعامـلات الاحتمال ويعـبـر عـنـه كما في الصيغة الرياضية الـواردة في المعادلة (2-1) .

اي ان الانـحـدار اللـوجـسـتي يعـطـي تـفـسـيـراً لمعـامـلات الانـحـدار مطـابـقـا لما هـو عليـه في الانحـدار الخطي ، الا ان الفـرق هـو ان الانـحـدار اللوجستي يحسب مقدار التغيـر في لـوغـاريـتـم معامـل الترجيح للمتغير التابع وليس للمتغير نفسه .

وبعبارة اخرى فان كل□يادة في المتغير المستقل بمقدار وحدة واحدة ستؤدي الى□يادة لوغاريتم معامل اللوجت $\left(ln\frac{p}{1-p}\right)$ للمتغير التابع عندما يكون مساويا للواحد بمقدار معين هو معامل ذلك المتغير المستقل [12] .

2-1-2-5□عايير حسن المطا□قة :- *Criteria of Goodness of Fit*

2-1-2-5-1 – تقييم القوة التفسيرية للأنموذج :-

Evaluate the Explanatory Power of the Model

من المعلوم ان معامل التحديد R^2 هو مقياس يوضح نسبة التغير في المتغير التابع Y الذي سببها التغير في المتغير المستقل x و في انموذج الانحدار اللوجستي فان هناك العديد من المقاييس لحساب معامل التحديد R^2 اقترحت لقياس حسن المطابقة وتسمى احيانا□به معامل التحديد ومنها :-

1 –□ؤشر *Cox and Snell* :-

وصيغته [38]:

$$R^2_{Cox\ \&\ snell} = 1 - \left[\frac{L_{null}}{L_c}\right]^{2/n} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (2-22)$$

اذ ان :

L_c : تمثل قيمة الامكان الاعظم لانموذج الانحدار اللوجستي عندما يحتوي الانموذج على كل المتغيرات .

L_{null} : تمثل قيمة الامكان الاعظم لانموذج الانحدار اللوجستي عندما يحتوي الانموذج على الثابت فقط .

n : تمثل حجم العينة .

2 –مؤشر *Nagelkerke* :-

ويعد هذا المؤشر مصححا او معدلا لـ ($R^2_{Cox\,\&\,Snell}$) وهو يعد مقياسا لحسن المطابقة العامة وصيغته :

$$R^2_{Nag} = R^2_{Cox\,\&\,Snell}/R^2_{Max} \qquad \dots\dots\dots\dots (2-23)$$

اذ ان :

$$R^2_{Max} = 1-(L_{null})^{2/n} \qquad \dots\dots\dots\dots (2-24)$$

وهذا المؤشر يكون دائما اكبر من $R^2_{Cox\,\&\,Snell}$ ، لأنه في الحقيقة مصححٌ له وان اعلى قيمة لهما هي الواحد .

وبشكل عام فان قيمة R^2 في الانحدار اللوجستي تعد مقياساً للنماذج الجيدة ، وتكون قيمها اقل من R^2 في النماذج الخطية المقدرة بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية وذلك لأنها تعتمد على المدى وتوزيع المتغيرات المستقلة وايضا لان المتغيرات الثنائية تميل الى ان يكون R^2 منخفضاً حتى في علاقة الانحدار المثالية [38] . ولمعرفة نسبة التغير في المتغير التابع التي سببها التغير في المتغير المستقل استعملنا المؤشرين ($R^2_{Cox\,\&\,Snell}$ و$R^2_{Nagelkerke}$) .

2-1-2-5-2 - اختبار معنوية المعالم المقدرة :-

Test the Significantly of Estimated Parameters

في الانحدار الخطي يستعمل اختبار t لتقييم معنوية تأثير المتغيرات المستقلة في المتغير التابع ، اما في انموذج الانحدار اللوجستي فتستعمل احصاءة والد (*wald statistic*) لتقيم معنوية المعالم وتحسب حسب المعادلة الأتية :-

$$W^2 = \left[\frac{\hat{\beta}_i}{S.E_{\hat{\beta}_i}}\right]^2 \qquad \dots\dots\dots (2-25)$$

اذ ان :

$S.E_{\widehat{\beta_i}}$: يمثل الانحراف المعياري لمعامل الانحدار اللوجستي للمتغير X.

وان احصاءة والد تتبع توزيع (x^2) بدرجة حرية مساوية للواحد $(df = 1)$ واذا تم احتساب جذر هذه القيمة فان المعادلة (2-25) تصبح بالشكل الأتي :-

$$w = \left[\frac{\hat{\beta}_i}{S.E_{\widehat{\beta_i}}}\right] \qquad \dots\dots\dots\dots (2-26)$$

وان هذه الاحصاءة (w) تتبع التوزيع الطبيعي القياسي $N(0,1)$ [43] .

2-1-2-5-3 اختبار هوسمر – ليميشو :- *The Hosmer- Lemeshow Test*

وهذا الاختبار مشابه لاختبار x^2 لحسن المطابقة إذ يستعمل لتقيم حسن المطابقة للأنموذج وهو يسمح بأي عدد من المتغيرات التوضيحية سواء أكانت مستمرة أم متقطعة ، وان هذه الاحصاءة تتوزع توزيع x^2 بدرجة حرية (8) واذا كانت قيمتها اكبر من مستوى المعنوية فان هذا يؤكد جودة التوفيق للأنموذج بالكامل [20] ، وهذا الاختبار يعتمد على تجميع الحالات على اساس قيم الاحتمالات المتوقعة ويتم التجميع بطريقتين :-

1 – تجميع الحالات اعتمادا على المئينات للاحتمالات المتوقعة .

2 – تجميع الحالات اعتمادا على القيم الثابتة للاحتمالات المتوقعة .

وحسب الطريقة الاولى يتم حساب احصاءة الاختبار بعد ترتيب الحالات (m) تصاعديا حسب القيم المتوقعة للاحتمالات ، وان القيم المشاهدة والمتوقعة للحالات يتم تجميعها وفقا لقيم المتغير التابع Y $(0,1)$ ، وبعد ذلك يتم توزيعها الى عشرة مجاميع (10) وان عدد الحالات في كل مجموعة يكون $(m/10)$ ويجب ان تحتوي المجموعة الاولى على الحالات التي تمتلك اقل قيمة للاحتمالات المتوقعة $(m_1 = m/10)$ ، واخر مجموعة يجب ان تحتوي على الحالات التي تمتلك اعلى القيم للاحتمالات المتوقعة $(m_{10} = m/10)$ ، وهذه الاحصاءة يرمز لها بالرمز C ويتم احتسابها وفقا للصيغة الأتية :-

$$C = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - m_i'\overline{\pi_i})^2}{m_i'\overline{\pi_i}(1-\overline{\pi_i})} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (2-27)$$

اذ ان :

$$O_i = \sum_{j=1}^{m_i'} Y_j \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-28)$$

اي انها تمثل عدد الاستجابات عندما ($Y=1$) و(m_i') تمثل العدد الكلي للحالات في المجموعة (i) وان :

$$\overline{\pi_i} = \sum_{j=1}^{m_i'} \frac{n_j\widehat{\pi_j}}{m_i'} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-29)$$

وهو يمثل المعدل للاحتمالات المتوقعة للمجموعة(i) [12] .

2-1-3 نماذج الانحدار شبه المعلمية :-

Semiparametric Rgression Model

وهي اساليب احصائية تجمع بين النماذج المعلمية والنماذج اللامعلمية ، و تعرف النماذج شبه المعلمية على انها انموذج انحدار يتضمن جزأين الاول معلمي بأبعاد محدودة والآخر لامعلمي بأبعاد غير محدودة [36] ، وان اهم ما يميز النماذج شبه المعلمية إنها تجمع بين مميزات انموذجي الانحدار المعلمي واللامعلمي ، إذ انها تتضمن القيود الصارمة التي يفترضها الانموذج المعلمي وايضا المرونة العالية التي توفرها النماذج اللامعلمية [10] .

2-1-3-1 تحليل البقاء :- *Survival Analysis*

يهتم تحليل البقاء بتحليل الوقت المنقضي ، إذ يمثل متغير الاستجابة او المتغير التابع ، الوقت بين اصل الوقت والنقطة الاخيرة ، وان اصل الوقت يشير الى بداية حدوث الحدث كحدث الولادة او بداية اخذ علاج معين، اما النقطة الاخيرة فهي تمثل حدث النهاية كالموت او الشفاء ، ان هذه الاوقات المنقضية لها خاصيتان تبطلان تطبيق التقنيات الاحصائية القياسية

كاختبار t او تحليل التباين او الانحدار المتعدد ؛ الخاصية الاولى هي ان قيم الوقت تنحرف في أغلب الاحيان نحو اليمين من التوزيع اي انها موجبة الالتواء ، وان الطرائق القياسية تتطلب بان يكون توزيعها طبيعيا ، والخاصية الثانية فهي تتعلق بالبيانات إذ ان جزءاً من هذه البيانات يكون مراقباً (*Censored Data*) وهي على عدة انواع وبسبب هاتان الخاصيتان لا يمكن تحليل بيانات البقاء باستعمال الطرائق القياسية [33] ، ولأجل تحليل بيانات البقاء يجب التعرف على بيانات المراقبة ودالتان هما دالتا البقاء و المخاطرة .

2-1-3-2 دالة البقاء :- *Survivor Function*

وهي احتمال البقاء لمدة تتجاوز مقدار معين وهي مكملة لدالة التوزيع التجميعية ($F(t)$ *Cumulative Distribution Function*) ويعبر عنها رياضياً :-

$$S(t) = 1 - F(t) = \Pr[T \geq t] = \int_t^{\infty} f(x)dx \qquad \dots\dots\dots\dots (2-30)$$

اذ ان :

$S(t)$: تمثل دالة البقاء .

$F(t)$: تمثل دالة التوزيع التجميعية ($c.d.f$) للمتغير العشوائي (T).

$f(x)$: تمثل دالة الكثافة الاحتمالية ($p.d.f$) .

وبما ان دالة البقاء احتمال فأنها موجبة واعلى قيمة لها هي الواحد واقل قيمة هي الصفر ، واذا كان الوقت (t) مساويا للصفر فان :-

$$S(t = 0) = 1 \qquad \dots\dots\dots\dots (2-31)$$

وكلما اقترب الوقت (t) من (∞) فان دالة البقاء تقترب من الصفر [51] .

2-1-3-3 دالـة المخـاطـرة :- *Hazard Function*

وهي دالــة الفشل خـلال مــدة صغيـرة جدا مـن الـوقت (t) وتعـرف ايضـا بـدالـة الفشل الـشـرطـيـة وصيغتها الـريـاضية :-

$$h(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{1}{\Delta t} pr[t \leq T < t + \Delta t \backslash T \geq t] \qquad \dots\dots\dots\dots (2-32)$$

اذ ان البسـط يمثـل الاحتمـال الشـرطي للحـدث الـذي سيحـدث في الـمـدة $[t, t + \Delta t)$ والمقـام يمثل التغيـر في الـوقـت، وتـسمى احـيـانـا نسبـة الـفشـل الانـيـة او قـوة الـفنـاء او نـسبـة فـشـل الـعمـر المحـددة [38] .

وان الـعـلاقـة بـيـن الـدالـة الاحـتمـاليـة $f(t)$ ودالـة الـبقـاء $S(t)$ ودالـة الـمخـاطـرة $h(t)$ تكـون بـالشكـل التـالي [32] :

$$h(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{1}{\Delta t} pr[t \leq T < t + \Delta t \backslash T \geq t] \qquad \dots\dots\dots\dots (2-33)$$

$$= \lim_{\Delta t \to 0} \frac{1}{\Delta t} \frac{pr[(t \leq T < t+\Delta t) \cap (T \geq t)]}{pr(T \geq t)}$$

$$= \lim_{\Delta t \to 0} \frac{1}{\Delta t} \frac{pr[t \leq T < t+\Delta t]}{pr(T \geq t)}$$

$$h(t) = \frac{f(t)}{s(t)} \qquad \dots\dots\dots\dots (2-34)$$

2-1-3-4 البيانـات المـراقبـة :- *The Censored Data*

تحـدث هـذه البيـانـات عـنـدمـا نمتـلك بعـض المعلـومات عن وقت الفشل ، وهي على ثـلاثـة انـواع :-

2-1-3-4-1 البيانـات المـراقبة يـمينـا :- *Right Censored Data*

وهي تظهـر الحـد الادنى لـوقـت الـفـشـل وانـواعـهـا :-

1 – النـوع الاول I□ـن المـراقبـة :-

و ينـقـسـم :-

النـوع الاول I□ن المـراقبـة (الثا□ـت) :-

وهي تحـدث عنـد تحـديد مـدة□منية محـددة لنهاية المراقبة وتنتهي تلك الـمـدة قبل أن تفشل المشـاهـدات جميـعهـا، لنـفتـرض ان الحـدث المهم او حـدث الـدراسـة هـو الاصـابـة بـمـرض معيـن فـان الباحث يحـدد مـدة□منيـة للمـراقبـة بـدلا مـن ان ينتظـر لحيـن اصـابـة جـمـيـع الافـراد [37] .

النـوع الاول I□ـن المـراقبـة (العشـوائي) :-

وهي تحـدث عنـد تحـديـد مـدة□منيـة لنهـاية المـراقبـة ، لكـن ليـس كـل الافراد يمتلكون وقت المـراقبـة نـفسـهـا، أي ان المـراقبـة تحـدث بصـورة عشـوائـيـة فمـثـلا في التـطـبيقـات الطبيـة وفي التجارب السـريـريـة يـدخـل المـرضى الى الـدراسـة في اوقـات مختـلفـة ومـن ثـم فهم لا يمتلكـون وقت المراقبة نـفسـهـا [21] .

2 – النوع الثاني II□ن المراقبة :-

وفي هـذا النـوع مـن المـراقبـة يتـم تحـديـد نهـايـة المـراقبـة بعـد الحصـول على عـدد محـدد سـلفـا مـن حـالات الفشـل ، فمثـلا لـوكـان هـدف الـدراسـة هـو الحصـول على (*80*)□خصاً مصاباً بمرض معيـن فتنتهي المـراقبـة عـنـد الحصـول على هـذا العـدد [2] .

2-1-3-4-2 البيانـات المـراقبة يسـارا :- *Left Censored Data*

وهذه البيانـات تحدث عندما يكون لدينا علم بوقت حدوث حدث معين (كتشخيص المرض) لكننا لا نعلم الوقت الحقيقي للحدث (أي متى اصيب الشخص بالمرض) [49] .

2-1-3-4-3 فتـرة البيانـات المـراقبة :- *Interval Censored Data*

وهـي تـحدث عـندمـا يكون لـدينـا عـلم بـأن الـحدث (الفشـل) يـحدث خـلال مـدة□منية معينـة ، وكمثـال على ذلك لو كان الافراد يستهلكون منتجاً ما خلال فترة□منية لكن لا نعلم بالضبط متى يستهلكون ذلك المنتج يـعـد الاستهلاك هو حدث الفشل [37] .

2-1-3-5 انـمـوذج انحـدار *Cox* :- *Cox Regression Model*

و هـو من النماذج□به المعلمية وقد وضع هذا الانموذج من قبل العالم الانجليزي الاحصائي (*David Cox*) عام (*1972*) وهو الانموذج الاكثر□يوعاً في دراسة تبعية اوقات البقاء على المتغيرات التوضيحية ، وقد اظهر العالم *Cox* ان العلاقة بين نسبة الخطر ومجموعة المتغيرات التوضيحية بالشكل الآتي :-

$$h(t/x_i) = h_0(t)\exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n) \qquad \dots\dots\dots (2-35)$$

$$t \geq 0$$

$$-\infty < x < \infty$$

اذ ان :

$h_0(t)$: تمثل دالة المخاطرة الاساسية عندما تكون قيم المتغيرات التوضيحية مساوية للصفر ($x=0$) وهي دالة غير محددة وغير سالبة .

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$: تمثل معلمات انموذج الانحدار المراد تقديرها وهي تفسر التغير في نسبة الخطر عندما تزداد المتغيرات التوضيحية بمقدار وحدة واحدة.

$x_1, x_2, \dots, x_n$: تمثل المتغيرات التوضيحية .

ويلاحظ ان هذا الانموذج لا يحتوي على الحد الثابت إذ انه يصبح جزءاً من $h_0(t)$ [35] .

2-1-3-5-1 افتراضات انموذج انحدار *Cox* :-

Hypotheses Cox Regression Model

1 – $h(t/x_i)$ تمثل معدل الخطورة عند الوقت t ، وهي دالة من المتغيرات التوضيحية المستقلة . لا يعتمد على الوقت وهو ثابت من□خص الى اخر ضمن الدراسة .

2 – ان معدل الخطورة والذي يتمثل بخارج قسمة المقدار :

$$\frac{h(t/x_1)}{h(t/x_2)} \qquad \dots\dots\dots (2-36)$$

لشخص ضمن الدراسة مع المتغيرات x_1, x_2 هي ثابتة من□خص الى اخر و لا تعتمد على الوقت t.

3 – انموذج انحدار (Cox) لا يفترض□كلاً محدداً للإخطاء وذلك لكونه انموذج□به معلمي ، فهو يفترض بان تكون مستقلة بعضها عن بعض وان يكون لها تو□يعاً عاماً موحداً .

4 – تقدر دالة المخاطرة الاساسية $h_0(t)$ بالاعتماد على وقت وقوع الحدث (كحصول حالة الوفاة مثلاً) فقط ، وهي دالة اعتباطية[2] .

2-1-3-5-2 طرائق تقدير□علمات انموذج انحدار *Cox* :-

Methods for Estimating the Cox Regression Model

توجد العديد من طرائق تقدير معلمات انموذج انحدار *Cox* واهمها :

2-1-3-5-2-1 طريقة الا□كان الجزئي :- *Partial Likelihood Method*

وهي احدى الطرائق التي تستعمل لتقدير معلمات انموذج انحدار(*Cox*) وقد اقترحها العالم (*Cox*) عام (*1975*) وتعد الطريقة الاكثر □يوعا التي لا تعتمد على $h_0(t)$ للحصول على β ، وهي التقنية التي طورت للاستدلال عن معلمات انموذج انحدار (*Cox*) في وجود $h_0(t)$ [48] .

فاذا كانت t_i تمثل اوقات الفشل و $R(t_i)$ تمثل مجموعة الخطر وهي تحتوي على كل المفردات المعرضة لخطر الفشل وهي ($R(t_i) = \{j: t_j \geq t_i\}$)، وان احتمال الفشل للشخص كما عرف في المعادلة (2-36) وبافتراض ان (S) تمثل عدد حالات الفشل فان دالة الامكان الجزئية :-

$$\prod_{i=1}^{S} \frac{\exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)}{\sum_{I \epsilon R(t_i)} \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)} \quad \ldots\ldots\ldots (2-37)$$

ولتكن (v_i) تمثل حالات الفشل عند الوقت (t_i) وان ($v_i = 1$) عند حالات الفشل و ($v_i = 0$) عندما تكون المشاهدات مراقبة ، بالإمكان اعادة كتابة المعادلة المذكورة آنفا :-

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^{k} \left[\frac{\exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)}{\sum_{j=1} Y_j(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)} \right]^{v_i} \quad \ldots\ldots\ldots (2-38)$$

اذ ان $Y_j(t) = 1$ عندما $t \leq t_j$ ماعدا ذلك $Y_j(t) = 0$

وبأخذ اللوغاريثم الطبيعي للمعادلة (2-39) تصبح :-

$$\log L(\beta) = \sum_{i=1}^{k} v_i \left[\frac{\exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)}{\sum_{j=1} Y_j(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n)} \right] \quad \ldots\ldots (2-39)$$

وبأخذ المشتقة للمعادلة المذكورة آنفا ومساويتها للصفر نحصل على المعلمات المطلوبة [41] .

2-1-3-5-3 تفسير معلمات انموذج انحدار Cox :-

Interpretation of Cox Regression Model Parameters

كما ذكرنا سابقا تفسر معلمات انموذج الانحدار الخطي (β) على انها مقدار التغير في المتغير التابع (y_i) نتيجة لتغير المتغير المستقل (x_i) بمقدار وحدة واحدة ، اما في انموذج انحدار (Cox) فان معاملات الانحدار (β) تمثل مقدار التغير في لوغاريتم معدل الخطورة $(h(t/x))$ عندما يزداد المتغير المستقل (x_i) بمقدار وحدة واحدة .

وان القيمة الموجبة لمعاملات انحدار (Cox) تشير الى ان□يادة المتغير المستقل بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى□يادة معدل الخطورة ، الحالة المدروسة تذهب نحو الاسوأ بينما تشير القيمة السالبة الى ان□يادة المتغير المستقل بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى تناقص معدل الخطورة ، اي ان الحالة المدروسة تذهب نحو الافضل [4] .

2-1-3-5-4 اختبار□عنوية المعالم المقدرة :-

Test the Significantly of Estimated Parameters

كما في انموذج الانحدار اللوجستي نستعمل احصاءة والد ($Wald\ Statistic$) لاختبار معنوية المعالم المقدرة وحسب الصيغة الآتية :-

$$Z_j = \left[\frac{\widehat{\beta_j}}{S.E_{\widehat{\beta_j}}}\right]^2 \qquad \dots\dots\dots\dots (2-40)$$

$$j = 1,2,3,\dots\dots,\infty$$

اذ ان :

$\widehat{\beta_j}$: تمثل المعلمات المقدرة لأنموذج انحدار Cox .

$S.E_{\widehat{\beta_j}}$:-يمثل الخطأ المعياري لمعلمات انموذج انحدار Cox .

وان هذه الاحصاءة تتبع تو□يع x^2 بدرجة حرية واحدة .

ويمكن ايجاد فترات الثقة للمعلمات المقدرة باستعمال الصيغة الآتية [34] :-

$$\widehat{\beta_j} \mp Z_{\alpha/2} S.E_{\widehat{\beta_j}} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-41)$$

2-1-3-5-5 تقييم القـوة التفسيـريـة للانمـوذج :-

Evaluate the Explanatory Power of the Model

ويتم ذلك عـن طـريـق احتساب قيمة R^2 التي تحسب حسب الصيغة الآتـيـة[34] :-

$$R^2 = 1 - \exp\left[\frac{2}{n}\left(\log L_0 - \log L_p\right)\right] \qquad \dots\dots\dots\dots (2-42)$$

اذ ان :

L_0 : تمثل قيمة الامكان الاعظم لانموذج انحدار Cox عندما الانموذج يحتوي على الثابت فقط .

L_p : تمثل قيمة الامكان الاعظم لانموذج انحدار Cox عندما يحتوي الانموذج على كل المتغيرات التوضيحية .

n : تمثل عدد المشاهدات سواء أكانت مراقبة ام لا .

المبحث الثاني

اسلوب البوتستراب ومعيار المعلومات *AIC*

في هذا المبحث تم التركيز على اسلوب البوتستراب الذي هو احد اساليب المعاينة بالإرجاع وايضا طرق ايجاد فترات الثقة البوتسترابية وكما تم التطرق الى معيار المعلومات (*AIC*) الذي يستعمل لاختيار الانموذج المناسب .

2-2-1 البوتستراب :- *Bootstrap*

طور العالم (*Efron*) عام (*1979*) طريقة جديدة لإعادة المعاينة بالإرجاع سميت بطريقة البوتستراب (*Bootstrap*) و هي اعادة عينة تشتمل على (*n*) من العناصر المسحوبة بالإرجاع بشكل عشوائي من (*N*) من البيانات الاصلية [18] .

و هي نوع من طريقة المونتكارلو ، والمونتكارلو هي احدى طرائق الاحصاءات الاستنتاجية التي تتضمن تقدير معلمات المجتمع او حساب فترات الثقة أو اختبار الفرضيات او غيرها ، إذ أن الاحصاءات الاستنتاجية تستعمل للاستدلال عن المجتمع ولقياس ثقة هذه الاستنتاجات تستعمل معلومات مكتسبة من العينة لذلك المجتمع .

وان طريقة البوتستراب تزودنا بتقديرات للخطأ المعياري والتحيز عن طريق (N) من العينات البوتسترابية المأخوذة بالإرجاع من العينة الاصلية.

والبوتستراب يشبه اسلوب الجاكنايف *Jackknife* الذي هو ايضا احد طرائق اعادة المعاينة بالإرجاع الذي يستعمل لتقدير التحيز والاخطاء المعيارية عند فشل الطرائق القياسية ، وان طريقة الجاكنايف مشابهة لطريقة (*Cross-Validation*) في حذف واحدة من المشاهدات إذ انه من العينة ($X = (x_1, x_2, \dots \dots, x_n)$) نحذف واحدة من المشاهدات لنحصل على عينة الجاكنايف وبتكرار هذه العملية يكون لدينا ($x_1, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots \dots, x_n$) التي يتبين عن طريقها ان (*i-th*) من عينات الجاكنايف التي هي العينة الاصلية التي لها (*i-th*) من نقاط البيانات التي حذفت ، ثم نقوم بحساب الاحصاءة المطلوبة لكل عينة من عينات الجاكنايف ، ويمكن عد الجاكنايف الطريقة الاكثر توافقا مع طريقة البوتستراب [44] .

وبشكل حسابي فان الجاكنايف أسهل من طريقة البوتستراب عندما يكون تكرار البوتستراب المستعمل لحساب التقديرات المطلوبة اكبر من حجم العينة ، الا ان البوتستراب اكثر اعتمادا وانتشارا من الجاكنايف [15] .

والخطوات المتبعة في استعمال طريقة البوتستراب هي :-

1 – من العينة الحقيقية $(X = (x_1, x_2, \dots\dots\dots, x_n))$ نسحب عينات عشوائية جزئية بالإرجاع وبحجم معين نرمز لها بـ $(X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots\dots\dots, x_m^*))$ عددها يساوي (m) والذي يكون على الاقل $(20\text{-}200)$ مرة.

2 – ايجاد تقدير لمعالمات انموذج الانحدار اللوجستي بطريقة الامكان الاعظم ولكل عينة من عينات البوتستراب .

3 – ايجاد تقديرات لمعالمات انموذج انحدار (Cox) بطريقة الامكان الجزئي ولكل عينة من عينات البوتستراب [7] .

2-2-1-1 فترات الثقة البوتستراتية :-

Bootstrap Confidence Intervals

تعد البوتستراب افضل طريقة تقريب لتقدير تكوين الفترات وبسبب استعمال اسلوب الجاكنايف سميت فترات الثقة البوتستراتية بالمحسنة وتوجد طرائق متعددة لبناء فترات الثقة البوتستراتية ونذكر منها :-

2-2-1-1-1 فترات الثقة القياسية البوتستراتية :-

Bootstrap Standard Confidence Interval

وهذه الفترة يمكن استعمالها عندما يكون توزيع المعلمة المراد ايجاد فترة الثقة لها هو التوزيع الطبيعي ، وهي تعطى بالشكل الآتي :-

$$\left[\theta_B^* - Z^{(1-\alpha/2)}.S_{E_{\theta_B^*}}\ , \theta_B^* - Z^{(\alpha/2)}.S_{E_{\theta_B^*}}\right]$$

اذ ان :

θ_B^* : تمثل التقدير البوتسترابي للمعلمة المراد ايجاد فترات الثقة لها ، إذ ان $(b=1,2,\ldots\ldots,B)$.

$S_{E_{\theta_B^*}}$: يمثل الخطأ المعياري البوتسترابي للمعلمة المراد ايجاد فترات الثقة لها [44] .

2-2-1-1-2 فترات الثقة المئينات البوتسترابية :-

Bootstrap Percentile Interval

وهي تعتمد على قيم التقسيمات (المئينات) لتوزيع عينات البوتستراب ، وتعرف بالشكل الآتي :

$$\left[\hat{\theta}_B^{*(\alpha/2)}, \hat{\theta}_B^{*(1-\alpha/2)}\right]$$

اذ ان :

$\alpha/2$: تمثل قيم التقسيمات (المئينات) للتوزيع البوتسترابي لـ $\hat{\theta}_B^*$.

فبعد الحصول على تقدير للمعلمات البوتسترابية المراد ايجاد فترات الثقة لها نقوم بترتيبها من اصغر قيمة الى اكبر قيمة ثم نحسب $(B.(\alpha/2))$ و $(1-(\alpha/2))$ ، وان نهاية النقاط الدنيا هي تقدير للمئينات ($\hat{q}_{\alpha/2}$) ونهاية النقاط العليا هي تقدير للمئينات ($\hat{q}_{1-\alpha/2}$) وان هذه التقديرات مأخوذة من عينات البوتستراب [44] .

2-2-1-1-3 طريقة Bca :- *Bca Method*

وهي طريقة مختصرة تؤيد طريقة تحيز مصححة ومعجلة وتعرف على انها معقدة اكثر من طريقة المئينات (*Percentile Method*) ، بعد الحصول على تقدير للمعلمات المراد ايجاد فترات الثقة لها تكون خطوات هذه الطريقة كما يأتي :-

1 – نحسب التحيز المصحح الثابت (Z_0) وحسب الصيغة الآتية :-

$$Z_0 = \emptyset^{-1}\left(\frac{\#(\hat{\theta}_b^* < \hat{\theta}}{B}\right) \qquad \dots\dots\dots\dots (2-43)$$

اذ ان :

$(\emptyset)^{-1}$: تمثل الدالة العكسية للتوزيع الطبيعي القياسي .

$\#(\hat{\theta}_b^* < \hat{\theta})$: ترمز الى عدد المرات لـ $(\hat{\theta}_b^* < \hat{\theta})$.

2 – نحسب المعلمة المعجلة (a) وتوجد طرائق مختلفة لحساب هذه المعلمة ، فاذا كانت $(G_{(i)})$ ترمز للعينة التي لها (*i-th*) من المشاهدات المحذوفة من العينة الاصلية ، وان $(\hat{\theta}_{(i)} = \hat{\theta}(G_{(i)}))$ وان

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\hat{\theta}_{(\cdot)} - \hat{\theta}_{(i)}\right)^3}{6\left[\sum_{i=1}^{n}\left(\hat{\theta}_{(\cdot)} - \hat{\theta}_{(i)}\right)^2\right]^{3/2}} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-44)$$

اذ ان :

$$\hat{\theta}_{(\cdot)} = \sum_{i=1}^{n}\frac{\hat{\theta}_{(i)}}{n} \qquad \dots\dots\dots\dots\dots (2-45)$$

3 – فترات الثقة لـ $(1-2\alpha)$ تعرف بالشكل الآتي :

$$Bca = \left(\hat{\theta}_{L0}, \hat{\theta}_{up}\right) = \left(\hat{\theta}^{*(\alpha_1)}, \hat{\theta}^{*(\alpha_2)}\right)$$

اذ ان :

$$\alpha_1 = \emptyset\left(\hat{Z}_0 + \frac{\hat{Z}_0 + Z^{(\alpha)}}{1 - \hat{a}(\hat{Z}_0 + Z^{(\alpha)})}\right) \qquad \dots\dots\dots\dots (2-46)$$

$$\alpha_2 = \emptyset\left(\hat{Z}_0 + \frac{\hat{Z}_0 + Z^{(1-\alpha)}}{1 - \hat{a}(\hat{Z}_0 + Z^{(1-\alpha)})}\right) \qquad \dots\dots\dots\dots (2-47)$$

اذ ان :

$\emptyset_{(\cdot)}$: تمثل الدالة التجميعية للتوزيع الطبيعي القياسي .

$-Z^{(\alpha)}$: تمثل نقطة المئينات (*Percentile*) للتوزيع الطبيعي القياسي [47] .

2-2-2 معيار *Akaike's Information Criterion (AIC)* :-

من المعلوم ان نتائج البحث الاحصائي تتوقف على دقة بناء الانموذج ، لذا فانه من المسائل المهمة في التحليل الاحصائي ، إختيار الانموذج الانسب ، وقبل البدء في بناء اي انموذج كانموذج الانحدار الخطي او انموذج الانحدار اللوجستي او غيرها من النماذج يجب ان نقبل بأنه لا توجد نماذج حقيقية وانما توجد نماذج تقريبية فقط ، ولاختيار افضل هذه النماذج قام العلماء [*Kullback and Leibler (1951)*] بتطوير مقياس سمي [K-L) *Kullback-Leibler Information*] [46] .

وهذا المقياس" يقيس المسافة او التباعد (المعلومات المفقودة) بين التوزيع الحقيقي غير المعروف والتوزيع المفترض للمتغيرات العشوائية " ، ويمكن التعبير عنه عندما تكون الدالة مستمرة بالشكل الآتي :-

$$f(h,g) = \int_0^{\infty} h(x) \,.\log\left(\frac{h(x)}{g(x/\beta)}\right) dx \qquad \dots\dots\dots (2-48)$$

اذ ان :

x : يمثل المتغير العشوائي .

$h(x)$: تمثل دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الحقيقي غير المعروف .

$g(x/\beta)$: تمثل دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع المفترض .

$f(h,g)$: تمثل المعلومات المفقودة عند استعمال الانموذج (g) كتقريب للانموذج الحقيقي (h).

وعندما تكون الدالة متقطعة :

$$f(h,g) = \sum_{i=1}^{m} p_i \,.\log\left(\frac{p_i}{D_i}\right) \qquad \dots\dots\dots\dots (2-49)$$

$$i = 1,2,\dots\dots,m$$

اذ ان :

p_i : تمثل دالة الكتلة الاحتمالية للتوزيع الحقيقي .

D_i : تمثل دالة الكتلة الاحتمالية للتوزيع المفترض [7] .

وبعد عدة عقود اقترح العالم [*Akaike (1973)*] طريقة لاستعمال [*Kullback-Leibler Information*] اذ انه اسس علاقة بين الامكان الاعظم و[*Kullback-Leibler Information*]، جوهريا فهو طور مقياساً لتقدير المقياس $(K\text{-}L)$ سمي هذا المقياس [*Akaike's Information Criterion*] ويرمز له بالرمز (AIC) وهو يعرف بالشكل الآتي :-

$$AIC = -2(\log.Likelihood(\beta)) + 2k \qquad \dots\dots\dots\dots.(2-50)$$

اذ ان :

K : تمثل عدد المعالم المقدرة او عدد المتغيرات التوضيحية للانموذج .

$Likelihood(\beta)$: تمثل قيمة الامكان الاعظم للمعلمة [46] .

الفصل الثالث

المبحث الاول :- الجلطة الدماغية

3-1-1 تمهيد:- *Preface*

من المعلوم ان الدماغ يتحكم بوظائف جسم الانسان كافة فعن طريقه يستطيع التحدث والتحرك و غير ذلك ، لذا فان الاصابة بالجلطة الدماغية يمكن عدها من المشكلات الكبيرة التي تواجه العالم ، إذ تعد الجلطة الدماغية المسبب الاول لحالة العجز الحركي والعقلي عند الانسان ، وتؤدي الى فقدان المصاب القدرة على الاعتماد على الذات في تدبر أمور حياته اليومية ، والسبب الثاني للإصابة بالعته بعد داء الزهايمر ، والعته هو حالة من الفقدان المطرد للذاكرة والقدرة الذهنية ، ويدعى في هذه الحالة بالعته الوعائي ، وعلى الرغم من انها مرض شائع بين المسنين الا ان الاطفال والشبان البالغين لا يملكون مناعة ضدها ، وهي تأتي بالمرتبة الثالثة بين مسببات الموت لكل فئات الاعمار في وقتنا الحاضر وفي المرتبة الاولى للتسبب بالعجز عند البالغين ، وقد يفقد الشخص المصاب وظيفته ، فضلاً عن ذلك فان تأثيرها لا يقتصر على المصاب بها فقط وانما يمتد الى عائلته والى المجتمع والى نظام الرعاية الصحية بشكل عام ، إذ أن معظم المصابين بالجلطة الدماغية يعتمدون على الاخرين للعناية بهم .

ولهذا تناول هذا المبحث تعريفاً مختصراً عن الجلطة الدماغية وانواعها والاسباب التي تؤدي اليها ، وايضا الاعراض والعلامات التي تظهر على الشخص عند الاصابة بالجلطة الدماغية ، واخيرا تناول هذا المبحث بعض العلاجات التي تعطى للشخص المصاب .

الـــجـــلـــطـــة الـــدمـــاغـــيـــة :- Stroke

3-1-2 تعريف مختصر للجلطة الدماغية:-

Manual Definition of Stroke

يتكون الدماغ من مجموعة كبيرة من الخلايا العصبية التي تقوم بالتحكم في جميع اجهزة الجسم ، وان هذه الخلايا غير قابلة للتجدد او التكاثر بشكل طبيعي ، إذ يولد الانسان وهو يمتلك عددا محددا من هذه الخلايا ، وهي مغذاة بالأكسجين والطاقة عن طريق شبكة من الاوعية الدموية ، وان هذه الخلايا تموت عند توقف وصول الدم اليها ، يؤدي فقدان عدد من هذه الخلايا الى فقدان الشخص المصاب درجة معينة من الوظائف العصبية ، و من ثم فان الوظائف التي كانت تقوم بها هذه المنطقة من الخلايا تنعدم او تتأثر ، وهذا ما يسمى بالجلطة الدماغية .

وتسمى ايضا بالسكتة ومن الناحية الطبية تعرف بالحادث الوعائي الدماغي ، وهي "حدوث اضطراب مفاجئ في التروية الدموية لجزء من الدماغ يؤدي الى عجز في وظيفة عصبية او اكثر حركية او حسية او حاسية او استعرافية وينجم عن هذا الاضطراب ":-

1 – السكتة الاقفارية او الانتشاء الدماغي :-

وهذا يحدث بسبب انسداد شريان دماغي نتيجة اما لانطلاق صمة مصدرها القلب غالبا او نتيجة لتشكل خثرة سادة مصدرها شرايين العنق عادة ، ان الانسداد المفاجئ لاحد الشرايين المغذية لجزء من الدماغ يتسبب في انقطاع التروية الدموية عن ذلك الجزء ، وينجم عن هذا الانسداد الشرياني :-

أ – السكتة المتكونة :- وهي تحدث عندما يستمر الانسداد التام للشرايين والذي يؤدي الى الموت التام للخلايا العصبية المستهدفة ، مع استمرار اعراض السكتة على حالها .

ب – السكتة المتراجعة جزئيا :- وهي تحدث عندما يعود جريان الدم الى المنطقة المتأذية بعد زوال الانسداد الذي قد يكون سبباً لموت نسبة معينة من الخلايا العصبية ، والاعراض قد يحدث فيها تحسنا مهماً او متواضعا حسب درجة تأذي الخلايا العصبية .

ج – السكتة العابرة او المؤقتة :- وهي تحدث ايضا عندما يعود جريان الدم الى المنطقة المتأذية بعد زوال الانسداد الذي لم يتسبب بحدوث الموت للخلايا العصبية المستهدفة فتستعيد تلك الخلايا وظيفتها ، اما الاعراض فهي تتراجع بشكل تام ويعود الشخص المصاب الى طبيعته ، ويحدث هذا عادة بعد الاربع والعشرين ساعة الآتية لحدوث الجلطة او السكتة .

2 – السكتة النزفية :-

وهي تحدث اما نتيجة لتمزق شريان دماغي يتسبب في تركز الدم داخل النسيج الوعائي وهذا ما يدعى بالنزف الدماغي ، او بسبب النزف السحائي الذي يحدث نتيجة لتمزق او تشوه وعاء خلقي يتسبب في تركز الدم في سمك الغشاء العنكبوتي

يتسبب الشريان المتمزق بخروج الدم وتجمعه في المنطقة المجاورة له ، و من ثم يكون تجمعاً دموياً يدعى ورما دموياً ، يقوم بالضغط على تلك الخلايا المجاورة حتى تفقد وظائفها ويتسبب بموت عدد منها في مرحلة متطورة .

وتختلف الاعراض التي يسببها النزف الدماغي باختلاف حجم ومكان الورم الدموي ، فقد يسبب تمزق شريان دماغي بظهور اعراض كثيرة وشديدة وقد يكون مميتا عندما يكون هذا التمزق في بعض المناطق الحيوية مثل جذع الدماغ ، او انه لا يسبب سوى صداع خفيف اذا كان التمزق في منطقة صامتة (اي لا تحتوي على مراكز عصبية) وكان حجمه صغيراً[1].

3-1-3 اسباب حدوث الجلطة الدماغية :- *The Causes of Stroke*

توجد العديد من العوامل التي تسبب الجلطة الدماغية الا ان فرط ضغط الدم يعد عامل الخطر الرئيس لحدوث الجلطة الدماغية ، اما العوامل الاخرى كالتدخين ، السمنة ، ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم ، داء السكري ، نوبة نقص تروية عابرة سابقة ، والرجفان الاذيني وغيرها هي ايضا تعد عوامل خطر تؤدي الى حدوث الجلطة الدماغية [17] .

وتوجد اسباب عامة لحدوث كل نوع من انواع السكتات ، فان اسباب السكتة الاقفارية هي :-

1 – التصلب العصيدي :-

وهو يتسبب في توقف وصول الدم الى اجزاء معينة من الدماغ ، وهذا بسبب تضيق او انسداد الشرايين التي توصل الدم الى الدماغ في العنق عادة ، او يتسبب في حدوث السكتة عن طريق انطلاق صمات صغيرة تؤدي الى سد الشرايين الاصغر حجما في داخل القحف ، وهو يعد من اكثر الاسباب التي تؤدي الى حدوث السكتة الاقفارية بعد سن الخامسة والاربعين ، ويزداد احتمال الاصابة بالجلطة الدماغية بسبب التصلب العصيدي كل عشر سنوات بعد سن الخامسة والخمسين .

2 – الصمات قلبية المنشأ :-

وتسبب في حدوث السكتة عن طريق وصول الصمات الى احد شرايين الدوران الدموي الدماغي ، التي تتشكل داخل جوف القلب او على جدرانه الداخلية او على وريقات الدسامات القلبية المريضة ، وهي تكون مسؤولة عن غالبية السكتات التي تحدث قبل سن الاربعين .

3 – انسداد الشرايين صغيرة الحجم :-

إذ أن اعتلال جدران هذه الشرايين نتيجة لاختلاط داء السكري مثلا او لارتفاع ضغط الدم الشرياني ، يؤدي الى حدوث سكتات قليلة الاعراض "تدعى بالفجوات وهي احتشاءات ميلي مترية ولكن متكررة تصيب البنى العميقة بالدماغ " .

اما اسباب السكتة النزفية فهي كالآتي :-

1 – تحدث تغيرات في بنية جدران الشرايين الدماغية صغيرة الحجم بسبب ارتفاع ضغط الدم المزمن وقد يؤدي هذا الى تمزق احدى تللك الشرايين مما يتسبب في حدوث النزف الدماغي ، اذ يعد ارتفاع ضغط الدم الشرياني المسؤول عن العديد من حالات النزف الدماغي ، وان ارتفاع ضغط الدم الشرياني المفاجئ (الحاد) قد يكون كافيا للتسبب في حصول تمزق شريان دماغي لا سيما عندما يكون الشخص قد تعرض الى سوابق في ارتفاع ضغط الدم الشرياني غير المعالج او داء السكري .

2 – يسبب تناول مضادات فيتامين كاف زيادة ميوعة الدم التي تعد من احد اسباب السكتة ، وكذلك قد تحدث بسبب خلل وراثي في عوامل تخثر الدم .

3 – قد تحدث بسبب تشوه خلقي المنشأ في اوعية الدماغ .

4 – يحدث اعتلال في اوعية الدماغ النشواني ، نتيجة لترسب بروتينات شاذة في جدران الاوعية صغيرة الحجم ، وهو يعد المسؤول عن ما يقارب نصف حالات حدوث النزف الدماغي عند الاشخاص الذين تزداد اعمارهم فوق سن السبعين سنة من العمر[1] .

3-1-4 اعراض وعلامات الجلطة الدماغية :-

Symptoms and Signs of Stroke

عند حدوث الجلطة الدماغية غالبا ما تظهر اعراضها وعلاماتها خلال وقت قصير ، وتسمى بنوبة نقص تروية عابرة عندما تستمر اعراضها لأقل من ساعة او ساعتين ، اذ يصبح الشخص المصاب بها غير قادر على تحريك او الشعور بإحدى اطراف الجسم ، ويصاب بمشاكل الفهم والكلام والشعور بالدوران ، وايضا عدم القدرة على رؤية جانب واحد من المجال البصري ، واحيانا تكون اعراضها دائمة وتؤدي الى مضاعفات طويلة الامد كفقدان السيطرة على المثانة او الالتهاب الرئوي [17] ، وان العلامات المبكرة التي ينبغي الانتباه اليها هي :-

1 – **صعوبات في المشي :-** فان الشخص المصاب قد يشعر بدوخة ويتعثر وفي اغلب الاحيان ويفقد توازنه او يفقد قدرة التنسيق بين الحواس او الحركة والكلام .

2 – **صعوبات في النطق :-** إذ أن الاصابة بالجلطة الدماغية قد تؤدي الى حصول صعوبات في كلام الشخص المصاب او قد يفقد القدرة على ايجاد الكلمات المناسبة لما يحصل معه .

3 – **شلل او [illegible] :-** في جانب واحد من الجسم اذ ان الشخص المصاب قد يفقد الاحساس او يشعر بشلل نصفي .

4 – **صعوبات في الرؤية :-** اذا اصيب الشخص بالجلطة الدماغية فقد يعاني وبشكل مفاجئ من تشوش الرؤية وقد يفقد الرؤية للحظات قليلة او قد يعاني من الشفع (الرؤية المزدوجة) .

5 – **الصداع :-** قد تسبب الاصابة بالجلطة الدماغية الى حدوث صداع شديد احيانا يكون مصحوبا بتشنج في الرقبة ، وآلام في الوجه وآلام بين العينين ، فضلاً عن ذلك فقد يكون مصحوباً بالتقيؤ المفاجئ او تغيرات بالحالة الادراكية .

تعد العلامة الاولى عند معظم الناس و التي تشير الى اصابة محتملة بالسكتة الدماغية هي النوبة الاقفارية العابرة و هي توقف مؤقت لوصول الدم الى جزء واحد من الدماغ ، وتمتلك النوبة الاقفارية العابرة الاعراض والعلامات التي تمتلكها الجلطة الدماغية

نفسها ، الا انها تستمر لمدة زمنية قصيرة من بضع دقائق الى أربع وعشرين ساعة بعدها تتلاشى وتزول بدون ان تترك أضراراً مستديمة ، وقد يكون الشخص معرضاً للإصابة بأكثر من نوبة اقفارية عابرة واحدة ، وتختلف الاعراض والعلامات المصاحبة لها فقط تختلف او تكون متماثلة ، وان الشخص الذي يصاب بها يكون معرضاً اكثر لخطر الاصابة بسكتة دماغية قوية ، وهو معرض اكثر للإصابة بها ممن لم يتعرض لها من قبل [16] .

3-1-5 علاجات الجلطة الدماغية:- *Stroke Treatments*

عند الاصابة بالجلطة الدماغية يجب ان يتلقى المصاب العلاج الفوري و العاجل للحد من اضرارها قدر الامكان ، ويختلف نوع العلاج باختلاف نوع السكتة الدماغية.

1 – الجلطة الدماغية الاقفارية :-

اهم خطوة في علاج السكتة الدماغية الاقفارية هي استئناف تزويد الدماغ بالدم بأسرع وقت ممكن ، وذلك عن طريق علاج الطوارئ بواسطة الادوية إذ يجب اعطاء الشخص المصاب ادوية تزيد من تخثر الدم خلال ثلاث الساعات الاولى من الاصابة بها ، اما العلاج الجراحي فقد يوصي الطبيب المعالج بإجراء عملية جراحية لفتح الشريان المسدود كليا او جزئيا و منها عملية فتح الشريان (*CEA*) او عملية تثبيت دعامة شبكية مرنة (*Stent*) داخل التضييق (*CAS*).

2 – الجلطة الدماغية النزفية :-

من الضروري اجراء الجراحة في حالة الاصابة بالجلطة الدماغية النزفية من اجل معالجتها او لمنع الاصابة بها مرة اخرى ، ومن الاجراءات الجراحية الاكثر انتشارا في حالة الاصابة بها هي ازالة الاوعية الدموية المشوهة (*AMV*) [16] .

الفصل الثالث

المبحث الثاني :- نتائج التطبيق العملي

3-2-1 تمهيد :- *Preface*

الصحة هي نعمة من نعم الله تعالى الكثيرة علينا ، والتي تمكن الانسان من العيش بحياة طبيعية وتمكنه من الاستمتاع بحياته ، لذا فقد دأب الانسان منذ الازل على تطوير العلاج والبحث عن الشفاء ، ومن بين الامور التي تعمل كل الحكومات وكل العاملين بالصحة والتنمية والمجتمع الدولي على تحسينها وتطويرها هي الرعاية الصحية والعناية بالمرضى ، وتعرف الرعاية الصحية على انها الخدمات الصحية الشاملة والاساسية الميسرة لجميع الافراد والاسر في جميع المجتمعات ، وهي تعتمد على وسائل صالحة عمليا وسليمة علميا ومقبولة اجتماعيا وبمشاركة تامة من الافراد والمجتمع وبتكاليف يمكن للمجتمع والدول توفيرها ، وتختلف الخدمات المقدمة للمرضى من مستشفى الى اخر وقد تختلف داخل المستشفى الواحد فقد تكون الخدمات المقدمة للذكور افضل منها للإناث او يكون العكس ، او قد تكون الرعاية المقدمة لكبار السن افضل منها للصغار وايضا يمكن ان يكون العكس ، فضلاً عن ذلك فقد يكون هنالك اهتمام خاص بمرض السمنة وما له من آثار سلبية وتقديم الارشادات اللازمة بهذا الجانب وايضا قد يكون هنالك اهتمام بالمدخنين والتوعية بمضار التدخين .

لذا جاء في هذا المبحث الدراسة التطبيقية للعلاقة بين العناية المقدمة الى المريض خلال مدة بقاء المريض في المستشفى وبين التدخين ، الجنس ، العمر والوزن عن طريق سحب عينة حجمها (*182*) شخصا مصابا بالجلطة الدماغية من مستشفى الحسيني في محافظة كربلاء المقدسة خلال المدة (*2014-2015*) باستعمال انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي والبوتسترابي وانموذج انحدار *Cox* التقليدي والبوتسترابي وتشخيص اي من تلك العوامل (التدخين ، الجنس ، العمر ، الوزن) الاكثر تأثيرا على مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى ، ومن ثم المفاضلة بين الانموذجين وتحديد اي

منها الاكثر ملائمة عن طريق قيم المعنوية (*P-Value*) ومعامل التحديد ، ومعيار (*Akaike's Informattion Criterion*) الذي يستعمل لاختيار الانموذج الملائم .

و لتوضيح أثر استعمال الاسلوب البوتسترابي في مقاييس الانموذجين عن طريق مقارنة قيم المعنوي (*P-Value*) و الاخطاء المعيارية للأسلوب التقليدي مع قيمها باستعمال الاسلوب البوتسترابي وللتأكيد على تحديد افضل انموذج تم الكشف عن توزيع البيانات باستعمال برنامج (*Easy Fit 5.6*) وتقدير المعالم لها عن طريق اختيار جودة توفيق التوزيع بهدف مقارنة النتائج للبيانات الحقيقية وغير الحقيقية (المولدة).

3-2-2 وصف البيانات :-

تم تطبيق الموضوعين على بيانات واقعية اخذت من مستشفى الحسيني في محافظة كربلاء المقدسة ، عن طريق مراجعة ردهة الطوارئ ومراقبة حياة (*182*) شخصاً مصاباً بالجلطة الدماغية .

3-2-3 متغيرات البحث :-

y_i : يمثل العناية المقدمة للمريض متمثلة بمدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى للمرضى المصابين بالجلطة الدماغية ، وهو يمثل المتغير التابع لأنموذج الانحدار اللوجستي التقليدي و البوتسترابي ويتمثل بالقيم الآتية :-

0 : عندما تكون مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى للشخص المصاب بالجلطة الدماغية اقل من ستة ايام .

1 : عندما تكون مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى للشخص المصاب بالجلطة الدماغية ستة ايام فأكثر.

المتغيرات الآتية تمثل المتغيرات التوضيحية او المستقلة المراد قياس تأثيرها في المتغير التابع :-

X_1 : يمثل التدخين وصنف الى (1)مدخن و (2) غير مدخن .

X_2 : يمثل جنس الشخص وصنف الى (1) ذكر و (2) انثى .

X_3 : يمثل عمر الشخص وصنف الى الفئات العمرية الآتية :-

الفئة العمرية (30-40) يرمز لها بالرمز (1).

الفئة العمرية (40-50) يرمز لها بالرمز (2).

الفئة العمرية (50-60) يرمز لها بالرمز (3).

الفئة العمرية (60-70) يرمز لها بالرمز (4).

الفئة العمرية (70-80) يرمز لها بالرمز (5).

X_4 :- يمثل وزن الشخص وتم تصنيفه الى الفئات الآتيـة :-

اذا كان وزن الشخص (50-60) كيلو غرام يرمز له بالرمز (1).

اذا كان وزن الشخص (60-70) كيلو غرام يرمز له بالرمز (2).

اذا كان وزن الشخص (70-80) كيلو غرام يرمز له بالرمز (3).

اذا كان وزن الشخص (80-90) كيلو غرام يرمز له بالرمز (4).

اذا كان وزن الشخص (90-100) كيلو غرام يرمز له بالرمز (5).

امـا دالـة البقاء تمثلت بحالة خروج المصاب من المستشفى وقد تم ترميزها بالشكل الآتـي :-

1 : اذا كان الشخص على قيد الحياة .

0 : اذا كان الشخص متوفي .

تم تحليل البيانات باستـعمـال برنامج (*SPSS*) وبرنامج (*Easy Fit 5.6*) و حصلنا على النتائج الخاصة بالانموذجين وكذلك الاحصاءات الوصفية الآتـيـة :-

3-2-4 الا□صـاءات الـو□فـيـة :-

الجدول الآتـي يبين الاحصاءات الوصفية كـالنسب المئويـة والمتوسطات والانحـراف المعيـاري لمتغيرات البحث كافة .

جدول (3-1)

الاحصاءات الوصفية لمتغيرات البحث كافة

المتغيرات	عدد الحالات	النسبة المئوية	المتوسط Mean	الانحراف المعياري S.d
العناية (مدة البقاء) Y	182	100 %	1.12	0.320
اقل من 6 ايام	161	88.5 %		
6 ايام فأكثر	21	11.5 %		
التدين X_1	182	100 %	1.45	0.498
مدين	101	55.5%		
غير مدين	81	44.5%		
الجنس X_2	182	100 %	1.43	0.497
ذكر	103	56.6%		
انثى	79	43.4%		
العمر X_3	182	100 %	3.46	0.944
30-40	1	0.5%		
40-50	32	17.6%		
50-60	55	30.2%		
60-70	71	39%		
70-80	23	12.6%		
الوزن X_4	182	100 %	2.96	0.957
50-60	9	4.9%		
60-70	51	28 %		
70-80	70	38.5%		
80-90	43	23.6 %		
90-100	9	4.9 %		

من الجدول (*3-1*) يتبين :-

1 – نسبة الاشخاص اللذين مدة بقاءهم على قيد الحياة في المستشفى هي (*6*) ايام فأكثر تساوي (*11.5%*) وهي نسبة قليلة جدا بالمقارنة مع نسبة الاشخاص اللذين تقل مدة بقائهم عن (*6*) ايام التي تساوي (*88.5%*) وهي تشكل تقريبا اكثر من ثلاثة ارباع عينة البحث .

2 – نسبة الاشخاص المدخنين المصابين بالجلطة الدماغية (*55.5%*) وهي مقاربة لنسبة الاشخاص غير المدخنين .

3 – نسبة الذكور المصابين بالجلطة الدماغية (*56.6%*) وهي ايضا مقاربة لنسبة الاناث المصابات بالجلطة الدماغية (*43.4%*) .

4 – اكبر نسبة للأشخاص المصابين بالجلطة الدماغية هم الأشخاص اللذين تتراوح اعمارهم بين (*60-70*) سنة ، بينما اقل نسبة كانت للأشخاص اللذين تتراوح اعمارهم بين (*30-40*) سنة وهذا يعني انه كلما زاد عمر الشخص زاد خطر الاصابة بالجلطة الدماغية .

5 – نسبة الاشخاص المصابين بالجلطة الدماغية اللذين تتراوح اوزانهم بين (*50-60*) كيلو غرام وهي مساوية لنسبة الاشخاص اللذين تتراوح اوزانهم بين (*90-100*) كيلو غرام بينما كانت اكبر نسبة هي للأشخاص اللذين تتراوح اوزانهم بين (*70-80*) كيلو غرام .

ومن اجل الحصول على نتائج انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي و البوتسترابي وكذلك انموذج انحدار *Cox* التقليدي و البوتسترابي ، قمنا بتحديد عينة البوتستراب وهي العينة البسيطة ، وعدد عينات البوتسراب وهي (*100*) ، ومن تطبيق أنموذجي الانحدار حصلنا على النتائج الآتية :-

3-2-5 نتائج تطبيق انموذج الانحدار اللوستي التقليدي :-

The Results of the Application of the Logistic Regression Model

يستعمل الانحدار اللوجستي لإظهار العلاقة بين المتغير التابع الثنائي وبين واحد او اكثر من المتغيرات التوضيحية التي يمكن ان تكون منفصلة او مستمرة ، وفي هذا البحث استعملنا انموذج الانحدار اللوجستي لإظهار العلاقة بين المتغير التابع الذي يمثل مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى للمصابين والمتغيرات المستقلة التي تم تحديدها سابقا .

ان تأثير المتغيرات التوضيحية في المتغير التابع يقاس عن طريق معاملات الانحدار β ، ولمعرفة فيما اذا كان للمتغيرات التوضيحية تأثير في المتغير التابع نفترض الفرضيات الآتية :-

فرضية العدم :- لا يوجد تأثير للمتغيرات التوضيحية في المتغير التابع $\boldsymbol{H_0: \beta_i = 0}$

الفرضية البديلة :- يوجد تأثير للمتغيرات التوضيحية في المتغير التابع $\boldsymbol{H_1: \beta_i \neq 0}$

$$i = 1,2,3, \dots \dots, \infty$$

ولاختبار الفرضيات المذكورة آنفاً تستعمل احصاءة (*Chi-Square*) اذ بينت النتائج ان قيمتها الاحتمالية عند مستوى معنوية (α=*0.05*) ودرجة حرية (*4*) مساوية لعدد المتغيرات التوضيحية تساوي (*P-Value=0.000*) وهي اقل من مستوى المعنوية ، لذا نرفض فرضية العدم و لا نرفض الفرضية البديلة ، مما يؤكد كفاءة ومعنوية الانموذج ككل .

ومن اجل معرفة مدى ملائمة انموذج الانحدار اللوجستي للبيانات قيد الدراسة نستعمل معامل التحديد اذ اظهرت النتائج بان قيمة ($R^2_{Cox\ \&\ Snell}$) تساوي (*0.503*) وهي تشير الى ان (*50.3%*) من التغير الحاصل في المتغير التابع يتم تفسيره عن طريق انموذج الانحدار اللوجستي ، وكذلك قيمة ($R^2_{Nagelkerke}$) تشير الى ان (*67.1%*) من التغير الحاصل في المتغير التابع يتم تفسيره عن طريق انموذج الانحدار اللوجستي .

ولاختبار فيما اذا كان الانموذج يمثل البيانات بشكل جيد ام لا، نفترض الفرضيتان الآتيتان :-

فرضية العدم :- لا يوجد فرق معنوي بين القيمة المشاهدة والقيمة المتوقعة، او ان الانموذج يمثل البيانات بشكل جيد .

الفرضية البديلة :- يوجد فرق معنوي بين القيمة المشاهدة و القيمة المتوقعة ، او ان الانموذج لا يمثل البيانات بشكل جيد .

ولاختبار الفرضيات المذكورة آنفاً يستعمل اختبار(*Hosmer And Lemeshow*) إذ كانت القيمة الاحتمالية لاحصاءة (*Chi-Square*) تساوي (*0.398*) وهي اكبر من مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) ، لذلك لا نرفض فرضة العدم اي ان الانموذج يمثل البيانات بشكل جيد ، ونتائج الجدول (3-2) تؤكد ذلك .

دول (3-2)

القيم المشاهدة والمتوقعة لمدة بقاء المريض (المصاب)

الخطـــــــوات	مـدة البـقـاء =اقل من 6ايام		مـدة البـقـاء = 6ايام فاكثر		المجمـــــــوع
	المشاهدة	المتوقعة	المشاهدة	المتوقعة	
1	20	20.161	1	0.839	21
2	16	17.008	2	0.992	18
3	16	15.805	1	1.195	17
4	17	15.673	0	1.327	17
5	15	16.196	3	1.804	18
6	16	15.156	1	1.844	17
7	17	16.430	2	2.570	19
8	15	16.993	5	3.007	20
9	18	15.253	1	3.747	19
10	11	11.877	5	4.123	16

جدول (3-3)

نتائج انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي

المتغيرات	معاملات الانحدار اللوجستي β	الاخطاء المعيارية $S.E$	احصاءة $Wald$	درجات الحرية Df	القيمة الاحتمالية $Sig.$	القيمة المتوقعة $Exp(B)$	فترات الثقة	
							الدنيا $Lower$	العليا $Upper$
التدخين	-0.108	0.420	0.066	1	0.798	0.898	0.394	2.045
الجنس	0.389	0.403	0.930	1	0.335	1.475	0.669	3.251
العمر	-0.370	0.226	2.678	1	0.102	0.690	0.443	1.076
الوزن	-0.434	0.209	4.306	1	0.038	0.648	0.430	0.976

يظهر في الجدول المذكور آنفاً المتغيرات التوضيحية وتأثيرها المعنوي في المتغير التابع ويتبين لنا الآتي :-

القيمة الاحتمالية لاحصاءة $Wald$ للمتغير X_1 (التدخين) تساوي ($P\text{-}Value = 0.798$) وهي اكبر من مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) وهذا يشير الى ان متغير التدخين ليس له تأثير معنوي في المتغير التابع ، اما القيمة الاحتمالية لاحصاءة $Wald$ للمتغير X_2 (الجنس) تساوي ($P\text{-}Value = 0.335$) وهي ايضا اكبر من مستوى المعنوية ، اي انه ليس لمتغير الجنس تأثير معنوي في المتغير التابع ، وايضا المتغير X_3 (العمر) هو الاخر ليس له تأثير معنوي في المتغير التابع وذلك لان قيمته الاحتمالية كانت تساوي ($P\text{-}Value = 0.102$) وهي اكبر من مستوى المعنوية ، اما المتغير X_4 والذي يمثل الوزن فهو المتغير الوحيد الذي له تأثير معنوي في المتغير التابع ، اذ كانت القيمة الاحتمالية لاحصاءة $Wald$ تساوي ($P\text{-}Value = 0.038$) وهي اصغر من مستوى المعنوية .

ويظهر ايضا في الجدول (*3-3*) قيم ($\exp(\beta)$) التي تمثل نسبة الارجحية (*Add Ratio*) وهي تشير الى مقدار التغير الحاصل في نسبة ارجحية وقوع الحدث (مــدة بقاء المريض المصاب بالجلطة الدماغية على قيد الحياة في المستشفى اكثر من ستة ايام) عند حدوث تغير في قيمة المتغير المستقل (x_i) المرتبط بالمعلمة (β) .

وتزداد نسبة ارجحية وقوع الحدث (مــدة بقاء المريض على قيد الحياة اكثر من ستة ايام) اذا كانت قيمة ($\exp(\beta)$) اكبر من الواحد ، بينما تنخفض هذه النسبة مع كل زيادة في قيمة المتغير المستقل (x_i) عندما تكون قيمة ($\exp(\beta)$) اقل من الواحد .

وبالنسبة للمتغير (x_1) الذي يمثل التدخين ، فان

$$\exp(\beta_1) = \exp(\,0.898\,) = e^{0.898} = 2.4547 \qquad \dots\dots\dots\dots (3-1)$$

وهذا يعني ان ارجحية ان تكون مــدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى اكثر من ستة ايام عند المدخنين اعلى بمقدار (*2.4547*) ما هو عليه عند غير المدخنين .

والمتغير الثاني (x_2) الذي يمثل الجنس ، فان

$$\exp(\beta_2) = \exp(1.475\,) = e^{1.475} = 4.371 \qquad \dots\dots\dots\dots (3-2)$$

وهذا يعني ان ارجحية ان تكون مــدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى اكثر من ستة ايام اعلى بمقدار (*4.371*) عند الرجال ما هو عليه عند النساء .

اما المتغير الثالث (x_3) والذي يمثل العمر ، فان

$$\exp(\,\beta_3\,) = \exp(0.690\,) = e^{0.690} = 1.9937 \qquad \dots\dots\dots\dots (3-3)$$

وهذا يعني ان كل زيادة في عمر المصاب بمقدار سنة واحدة فان نسبة الارجحية لان تكون مــدة بقاء المريض اكثر من ستة ايام اكثر بمقدار (*1.9937*) مرة .

والمتغير الرابع والاخير (x_4) الذي يمثل الوزن ، فان

$$\exp(\,\beta_4\,) = \exp(0.648\,) = e^{0.648} = 1.9117 \qquad \dots\dots\dots\dots (3-4)$$

وهذا يعني كلما زاد وزن الشخص بمقدار كيلوغرام واحد فان نسبة الارجحية لان تكون مـدة بقاء المريض في المستشفى اكثر من ستة ايام اكثر بمقدار (*1.9117*) مرة .

3-2-6 نتائج تطبيق انموذج الانحدا اللو ستي البوتسترابي :-

Results of Applying Bootstrap Logistic Regression Model

عند تطبيق انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي على البيانات حصلنا على النتائج نفسها عند تطبيق انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي لـ (احصاءة *(Chi-Square)* لاختبار معنوية الانموذج وقيم ($R^2_{Cox\,\&\,snell}$ و $R^2_{Nagelkerke}$) وايضا قيم اختبار *(Hosmer And Lemeshow)* وباختلاف النتائج التي تخص المعاملات وكما في الجدول الآتـي :-

دول (*3-4*)

نتائج انموذج الانحدا اللو ستي البوتسترابي

المتغيـــرات	معاملات الانحدا اللو ستي البوتسترابي β	$Bootstrap^a$			
		الخطأ المعياري *Std.Error*	القيمة الاحتمالية *Sig.(2-tailed)*	فترات الثقة *95 %*	
				الدنيا *Lower*	العليا *Upper*
التد ين	*-0.108*	*0.400*	*0.703*	*-1.089*	*0.668*
الجنس	*0.389*	*0.374*	*0.257*	*-0.536*	*1.111*
العمر	*-0.370*	*0.194*	*0.040*	*-0.744*	*-0.042*
الوزن	*-0.434*	*0.221*	*0.029*	*-0.865*	*0.078*

من ملاحظة القيم الاحتمالية في الجدول (*3-4*) يتبين الآتـي :-

القيمة الاحتمالية للمتغير X_1 والذي يمثل التدخين تساوي (*P-Value =0.703*) وهي اكبر من مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) اذن ليس للتدخين تأير معنوي في المتغير التابع ، و القيمة الاحتمالية للمتغير X_2 والذي يمثل الجنس تساوي (*P-Value =0.257*) وهي ايضا اكبر من مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) اي أن الجنس ايضا ليس له تأير معنوي في المتغير التابع ، اما المتغيران X_3 وX_4 اللذان يمثلان العمر والوزن فأن لهما تأيراً معنوياً في المتغير التابع ، اذ كانت القيمة الاحتمالية للمتغير X_3 تساوي (*P-Value = 0.040*) وللمتغير X_4 تساوي (*p-Value =0.029*) والقيمتان اقل من مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$) .

وعـن طـريـق نتائج الجدول (*3-4*) يمكن كتابة معادلة الانحدار اللوجستي البوتسترابي :-

$$\hat{\mathbf{Y}} = \hat{\mathbf{g}}(\mathbf{X}) = (-\mathbf{0.108})\mathbf{X_1} + (\mathbf{0.389})\mathbf{X_2} + (-\mathbf{0.370})\mathbf{X_3} + (-\mathbf{0.434})\mathbf{X_4} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(\mathbf{3-5})$$

3-2-7 نتائج تطبيق انموذج انحدا *Cox* التقليدي :-

Results of Applying of the Cox Regression Model

انمـوذج انحـدار *Cox* يستـعمـل لتحـديـد العـلاقـة بـيـن المتغيـرات التـفسيـريـة المتـوافـرة واوقـات البقـاء لهـا، وفي هـذا البحث نحـاول معـرفـة تأيـر المتغيـرات المستقلـة المحـددة سـابقـا في مـدة بقـاء المـريـض على قـيـد الحـيـاة في المسـتشفى للمـرضى المـصـابـيـن بـالجـلطـة الـدمـاغيـة ، ومن أجـل تطبيق انمـوذج انحـدار *Cox* يجـب أولا معرفــة فيمـا اذا كـان الانمـوذج معنويا ام لا ويـتم ذلك عــن طـريـق اختبار الفرضيات الآتـيـة :-

فرضية العدم :- لا يـوجد تأيـر للمتغيـرات المستقلة في المتغير التابع . $\boldsymbol{H_0: \beta_j = 0}$

الفرضية البديلة :- يـوجـد تأيـر للمتغيرات المستقلة في المتغير التابع . $\boldsymbol{H_1 : \beta_j \neq 0}$

وقـد اوضحت النتائج أن القيمة الاحتمالية لاحصاءة (*Chi-Squaer*) تساوي (*0.044*) وهي اقل من مستوى المعنوية ($\propto = 0.05$) وهذا يؤكد معنوية الانموذج أي اننا نرفض فرضية العدم و لا نرفض الفرضية البديلة .

ومدى ملائمة الانموذج للبيانات يمكن معرفتها عن طريق احتساب قيمة (R^2) لأنموذج انحدار *Cox* باستعمال المعادلة (*2-45*) إذ كانت قيمته تساوي

$$\boldsymbol{R^2 = 1 - exp\left\{\frac{2}{182}\left((-424.7655) - (-419.879)\right)\right\}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3-6)$$

$$\boldsymbol{R^2 = 0.05228145} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3-7)$$

وهذه القيمة تشير الى (*5.228 %*) من التغير الحاصل في المتغير التابع يتم تفسيره عن طريق انموذج انحدار *Cox* ، وهي قيمة قليلة جدا مقارنة بقيمة معامل التحديد للانموذج اللوجستي .

دول (*3-5*)

نتائج أنموذج انحدا *Cox* التقليدي

المتغيرات	معاملات انحدا Cox β	الخطأ المعيا ي *S.E*	صاءة *Wald*	ات الحرية *Df*	القيمة الا تمالية *Sig.*	القيمة المتوقعة *Exp(β)*	فترات الثقة 95% الدنيا *Lower*	فترات الثقة 95% العليا *Upper*
التد ين	*-0.143*	*0.212*	*0.457*	*1*	*0.499*	*0.867*	*0.572*	*1.312*
الجنس	*-0.075*	*0.258*	*0.085*	*1*	*0.770*	*0.927*	*0.559*	*1.538*
العمر	*0.010*	*0.012*	*0.678*	*1*	*0.410*	*1.010*	*0.986*	*1.034*
الوزن	*0.028*	*0.013*	*4.829*	*1*	*0.028*	*1.028*	*1.003*	*1.054*

من ملاحظة الجدول (3-5) يتبين لنا الآتي :-

القيمة الاحتمالية لاحصاءة *Wald* للمتغير X_1 (التدخين) اكبر من مستوى المعنوية ، وهذا يعني ان التدخين ليس له تأثير معنوي في المتغير التابع ، والقيمة الاحتمالية لاحصاءة *Wald* للمتغير X_2 (الجنس) اكبر من مستوى المعنوية ، اي انه ليس للجنس تأثير معنوي في المتغير التابع ، وايضا لمتغير X_3 (العمر) ليس له تأثير معنوي في المتغير التابع ، اذ كانت القيمة الاحتمالية لاحصاءة *Wald* له ايضا هي اكبر من مستوى المعنوية ، اما القيمة الاحتمالية لاحصاءة *Wald* للمتغير X_4 (الوزن) اصغر من مستوى المعنوية ، إذن الوزن هو المتغير الوحيد الذي له تأثير معنوي في المتغير التابع .

3-2-8 نتائج تطبيق انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي :-

Results Of Applying Bootstrap Cox Regression Model

عند تطبيق انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي على البيانات ايضا حصلنا على النتائج نفسها التي حصلنا عليها باستعمال انموذج انحدار *Cox* التقليدي وبقية النتائج مبينة بالجدول الآتي :-

جدول (3-6)

نتائج انموذج انحدار Cox البوتسترابي

المتغيرات	معاملات انحدار Cox البوتسترابي β	Bootstrap[a]			
		الخطأ المعياري Std.Errar	القيمة الاحتمالية Sig.(2-tailed)	فترات الثقة 95 %	
				الدنيا Lower	العليا Upper
التدخين	-0.143	0.203	0.495	-0.629	0.230
الجنس	-0.075	0.221	0.673	-0.527	0.382
العمر	0.010	0.012	0.455	-0.011	0.031
الوزن	0.028	0.010	0.020	0.007	0.050

عن طريق ملاحظة القيم الاحتمالية في الجدول المذكور آنفا يتبين لنا التالي :-

القيمة الاحتمالية للمتغير X_1 (التدخين) اكبر من مستوى المعنوية ، وهذا يعني ان التدخين ليس له تأثير في المتغير التابع ، وايضا المتغيران X_2 (الجنس) وX_3 (العمر) ليس لهما تأثير في المتغير التابع ، لان القيمة الاحتمالية لهما اكبر من مستوى المعنوية ، اما المتغير X_4 (الوزن) فان القيمة الاحتمالية له اقل من مستوى المعنوية ، اي ان الوزن هو المتغير الوحيد الذي له تأثير في المتغير التابع .

و عن طريق القيم في الجدول (*3-6*) يمكن كتابة انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي بالشكل الآتي :-

$$\widehat{h}(t,x) = \widehat{h_0}(t)Exp\{(-0.143\,x_1) + (-0.075\,x_2) + (0.010\,x_3) + (0.028\,x_4) \qquad \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-8)$$

من ملاحظة المعادلة المذكور آنفاً يتبين ان زيادة المتغيرين x_1 و x_2 بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى تناقص دالة المخاطرة ، وان زيادة المتغيرين x_3 و x_4 بمقدار وحدة واحدة تؤدي زيادة دالة المخاطرة .

3-2-9 المفاضلة بين الانموذجين :-

The Tradeoff Between The Two Models

من اجل تحقيق اهداف البحث سنقوم بالخطوات الآتية :-

3-2-9-1 تباين الانموذج الملائم :-

Choose The Appropriate Model

لغرض تحديد الانموذج الاكثر ملائمة للبيانات قيد الدراسة نقوم بمقارنة قيم المعنوية (*P-Value*) وقيم معامل التحديد (R^2) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي مع قيمها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي، و باستعمال معيار المعلومات [*Akaike's Information Criterion* (*AIC*)] وحسب الصيغة المذكورة في الجانب النظري (*2-50*) إذ تشير القيمة الاقل الى الانموذج الافضل تحقيقا للهدف الاول من الدراسة . والنتائج مبينة في الجدول ادناه .

جدول (3-7)

قيم (*P-Value*) و (R^2) و (*AIC*)

المقاييس	انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي	انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي
P-Value	*0.000*	*0.044*
R^2	*67.1*	*5.228*
AIC	*133.014*	*847.758*

من ملاحظة الجدول (*3-7*) يتبين :-

1 – القيمة الاحتمالية (*P-Value*) لاحصاءة (*Chi-Square*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي .

2 – قيمة معامل التحديد (R^2) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي أعلى منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي ، اذ يشير معامل التحديد الى مدى ملائمة الانموذج للبيانات .

3 – قيمة معيار المعلومات (*AIC*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي .

اذن ما سبق نستطيع القول إن آنموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي هو الانموذج الاكثر ملائمة .

3-2-9-2 المقارنة بين الاسلوب البوتسترابي والتقليدي :-

The Comparison Between the Traditional Style and Bootstrap

تحقيقا للهدف الثاني من الدراسة ومن اجل توضيح اثر استعمال الاسلوب البوتسترابي في مقاييس الانموذجين نقوم بمقارنة قيم المعنوية (*P-Value*) والاخطاء المعيارية لانموذج الانحدار اللوجستي التقليدي مع قيمها لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي ، وايضا نقارن قيم المعنوية (*P-Value*) والاخطاء المعيارية لانموذج انحدار *Cox* التقليدي مع قيمها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي ، علما اننا لم نستعمل قيم (R^2) و (*AIC*) في المقارنة لأننا نحصل على القيم نفسها عند استعمال الاسلوبين التقليدي ، والبوتسترابي ، وللانموذجين .

3-2-9-2-1 المعنوية :- *P-Value*

من المعلوم ان المعنوية او القيمة الاحتمالية (*P-Value*) هي احتمال يستعمل لتقييم المقاييس الاحصائية والجدول الآتي يبين قيمها :-

جدول (3-8)

قيم المعنوية لأنموذج الانحدار اللوجستي

المتغيرات	انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي *P-Value*	انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي *P-Value*	انموذج انحدار *Cox* التقليدي *P-Value*	انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي *P-Value*
التدين	*0.798*	*0.703*	*0.499*	*0.495*
الجنس	*0.335*	*0.257*	*0.770*	*0.673*
العمر	*0.102*	*0.040*	*0.410*	*0.455*
الوزن	*0.038*	*0.029*	*0.028*	*0.020*

من الجدول المذكور آنفاً يتبين :-

1 – إن قيم (*P-Value*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لانموذج الانحدار اللوجستي التقليدي .

2 - إن قيم (*P-Value*) لأنموذج انحدار *Cox* البوتسترابي اقل منها لأنموذج انحدار *Cox* التقليدي .

3-2-9-2-2 الاخطاء المعيارية :- *Standard Error*

اذا كان الخطأ المعياري هو مقياس للخطأ المتوقع في درجة الاختبار وكلما قلت قيمته زادت الدقة في درجات الاختبار، فاذا قارنا قيم الاخطاء المعيارية للأسلوبين التقليدي والبوتسترابي ، وكما في الجدول الآتي :-

جدول (3-9)

قيم الاخطاء المعيارية لأنموذج الانحدار اللوجستي

المتغيرات	الخطأ المعياري لانموذج الانحدار اللوجستي التقليدي *Std.Error*	الخطأ المعياري لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي *Std.Error*	الخطأ المعياري لانموذج انحدار *Cox* التقليدي *Std.Errer*	الخطأ المعياري لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي *Std.Error*
التدخين	*0.420*	*0.400*	*0.212*	*0.203*
الجنس	*0.403*	*0.374*	*0.258*	*0.221*
العمر	*0.226*	*0.194*	*0.012*	*0.12*
الوزن	*0.209*	*0.221*	*0.013*	*0.10*

من ملاحظة القيم في الجدول المذكور آنفاً يتبين :-

1 – ان قيم الاخطاء المعيارية لأنموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لأنموذج الانحدار اللوجستي التقليدي .

2 – ان قيم الاخطاء المعيارية لأنموذج انحدار *Cox* البوتسترابي اقل منها لأنموذج انحدار *Cox* التقليدي.

اذن ما سبق يمكن القول إن استعمال الاسلوب البوتسترابي يعطي نتائجاً أكثر دقة .

3-2-9-3 المحاكاة :- *Simulations*

وتحقيقا للهدف الثالث للدراسة الذي يتمثل بتحديد افضل انموذج يمثل الدراسة عن طريق الكشف عن توزيع بيانات البحث وتقدير المعلمات لها واختبار مدى جودة التوفيق ولمقارنة النتائج الحقيقية مع غير الحقيقية (المولدة) تم تطبيق برنامج (*Easy Fit 5.6*) واجراء اختبار (*Kolmogrov Smirnov*) واظهر الاختبار ان توزيع متغيرات الدراسة هو التوزيع المنتظم (*D.Uniform*) و لكن بمعلمات مختلفة ما عدا متغير مدة بقاء المريض على قيد الحياة الذي كان توزيعه ثنائي الحدين (*Binomial*) ، وعليه تم توليد بيانات بحجم (*182*) وهو مساوي لحجم العينة الحقيقية وبمعالم البيانات الحقيقة و تم اجراء التحليل للنموذجين قيد الدراسة واستخراج القيم المقدرة لمعلماتها .

3-2-9-3-1 تبا الانموذج الملائم للبيانات غير الحقيقية (المولدة) :-

Choose the Apropriate Model of The Data is Real

تم تحليل البيانات احصائيا واستخراج قيم المعلمات المقدرة بهدف اختيار الانموذج الاكثر ملائمة للبيانات غير الحقيقية (المولدة) .

و عن طريق مقارنة قيم المعنوية (*P-Value*) و معامل التحديد (R^2) ومعيار المعلومات (*AIC*) لانموذج الانحدار اللوجستي التقليدي والبوتسترابي مع قيمها لأنموذج انحدار *Cox* التقليدي والبوتسترابي وكانت النتائج كالاتي :-

دول (*3-10*)

قيم (*P-Value*) و (R^2) و (*AIC*)

المقـــايـــيـــس	انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية	انموذج انحدار *cox* البوتسترابي للبيانات غير الحقيقة
P-Value	*0.000*	*0.967*
R^2	*64.7*	*31.16*
AIC	*139.531*	*839.804*

مـن الجدول (*3-12*) يتبين :-

1 – قيمة المعنوية (*P-Value*) لاحصاءة (*Chi-Sqaure*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي .

2 – قيمة معامل التحديد (R^2) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اكبر منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي .

3 – قيمة معيار المعلومات (*AIC*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي اقل منها لانموذج انحدار *Cox* البوتسترابي .

اذن ما سبق نستطيع القول إن آنموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي هو الانموذج الاكثر ملائمة للبيانات غير الحقيقية (المولدة) وهو يؤكد النتائج التي حصلنا عليها باستعمال البيانات الحقيقة .

3-2-9-3-2 تحديد الانموذج الافضل للدراسة :-

Determine the Best Model

بعد معرفة الانموذج الملائم للبيانات الحقيقية وغير الحقيقية (المولدة) ولغرض تحديد ايهما أفضل استعمال البيانات الحقيقية ام غير الحقيقية تمت المقارنة بين نتائج انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي والبوتسترابي للبيانات الحقيقية مع نتائجه للبيانات غير الحقيقية وباستعمال حجم العينة نفسها للبيانات الحقيقية والنتائج كما يأتي :-

دول (*3-11*)

قيم (*P-Value*) و (R^2) و(*AIC*)

المقاييس	انموذج الانحدار اللوستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية	انموذج انحدار اللوستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية
P-Value	*0.000*	*0.000*
R^2	*67.1*	*64.7*
AIC	*133.014*	*139.531*

من الجدول المذكور آنفاً يتبين :-

1 – قيمة المعنوية (*P-Value*) لاحصاءة (*Chi-Square*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية مساوي لقيمتها لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية .

2 – قيمة معامل التحديد (R^2) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية اكبر منها لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية.

3 – قيمة معيار المعلومات (*AIC*) لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية اقل منها لانموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية .

ما سبق نستطيع القول إن انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية هو الانموذج الافضل ويؤكد ذلك قيم الاخطاء المعيارية التي يبينها الجدول الآتي :-

دول قم (3-12)

قيم الا طاء المعيا ية لأنموذج الانحدا اللو ستي للبيانات الحقيقية و غير الحقيقية

المتغيرات	الا طاء المعيا ية لانموذج الانحدا اللو ستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية *S.E*	الا طاء المعيا ية لانموذج الانحدا اللو ستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية *S.E*
التد ين	*0.400*	*0.426*
الجنس	*0.374*	*0.465*
العمر	*0.194*	*0.175*
الوزن	*0.221*	*0.312*

من الجدول المذكور آنفاً يتبين ان قيم الاخطاء المعيارية لأنموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية اقل منها لأنموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات غير الحقيقية .

اذن انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانات الحقيقية هو الانموذج الافضل.

الاستنتاجات والتوصيات

في ضوء تطبيق الطرائق الاحصائية توصلت الباحثة الى بعض الاستنتاجا والتوصيا التي يعتقد انها ضرورية .

اولاً :- الاستنتاجات

مـن خـلال تحليل النتائج والتطبيق العملي تم التوصل الى الاستنتاجا الآتية :-

1 – اكد النتائج ان انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانا الحقيقية هو الانموذج الافضل في تمثيله للبيانا من انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانا غير الحقيقية .

2 – بينت نتائج انموذج الانحدار اللوجستي التقليدي للبيانا الحقيقية ان متغير الوزن هو المتغير الوحيد الذي له تأثير معنوي على مدة بقاء المريض على قيد الحياة بالمستشفى (العناية المقدمة) ، لان اصحاب الوزن العالي يكونون معرضين للإصابة بالجلطة الدماغية اكثر من غيرهم .

3 – اوضحت نتائج انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانا الحقيقية ان متغير العمر ومتغير الوزن لهما تأثير معنوي على مدة بقاء المريض على قيد الحياة في المستشفى ، اي ان كبار السن واصحاب الوزن العالي اكثر حاجة للعناية .

4 – اتضح من نتائج انموذج انحدار (*Cox*) التقليدي والبوتسترابي للبيانا الحقيقية ان متغير الوزن هو المتغير الوحيد الذي له تأثير معنوي في مدة بقاء المريض في المستشفى .

5 – اكد النتائج ان انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي للبيانا الحقيقية هو الانموذج الاكثر ملائمة للبيانا من انموذج انحدار *Cox* البوتسترابي.

6 – كانت نتائج قيم المعنوية (*P- value*) والاخطاء المعيارية لمعظم متغيرا كافة لأنموذجي الانحدار اللوجستي البوتسترابي و (*Cox*) البوتسترابي اقل منها لإنموذجي الانحدار اللوجستي التقليدي و (*Cox*) التقليدي وهذا يعني ان استعمال الاسلوب البوتسترابي يعطي نتائج اكثر دقة .

7 – في البيانا غير الحقيقية (المولدة) كان انموذج الانحدار اللوجستي البوتسترابي هو الانموذج الاكثر ملائمة للبيانا من انموذج انحدار (Cox) البوتسترابي للبيانا غير الحقيقية (المولدة) .

ثـانـيـاً :- التوصيات

بـالاعتمـاد على النتائج التي تـوصـلت اليها البـاحثة في الجـوانـب النظريـة والتطـبيـقية للـرسـالـة ، توصي البـاحثة بما يأتـي :-

1 – دراسـة إمكانيـة إدخـال متغيـرا جـديدة قد تكون لها تأثير معنوي في مـدة بقـاء المريض المصاب بالجلطة الدماغية على قيد الحياة في المستشفى مثل ضغط الدم لأنه من المتغيرا المؤثرة التي تزيد من احتمال حصول الجلطة الدماغية .

2 – التوصيـة باستـعمـال (الانمـوذج المعلمي) انمـوذج الانحـدار اللـوجستي البـوتسترابي في دراسـة البيانـا الثنائيـة .

3 – مقـارنـة انـمـوذج الانحـدار اللـوجستي البـوتسترابي مـع اسـاليـب احصـائيـة اخـرى مثـل تحليل النماذج اللوغارتمية الخطية او تحليل الدوال التميزية .

4 – التـوصيـة بـدراسـة انمـوذج الانحـدار اللـوجستي المتعـدد (البوتسترابي) في الـدراسـا القـادمـة.

5 – دراسـة امكانيـة استـعمـال اسلوب الجاكنايف (*Jackknife*) مع نماذج الانحدار المعلميـة (اللوجستك) وبه المعلمية (*Cox*) .

6 – زيادة الوعي الصحي عن طـريـق المراجعة المنتظمة للطبيب واجراء التحاليل اللازمة .

المـصــادر *The References*

اولا : المصادر العربية :- *Arab References*

[1] ابو حامد ، سمير ، " الجلطة الدماغية فالج ... عالج ..! " ، الطبعة الاولى ، دمشق ،خطوط النشر والتوزيع ، *2009* .

[2] الاعظمي ، يسرى طارق اسماعيل ، " دراسة وتحليل نموذج *Cox* للانحدار مع تطبيق عملي " ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، *1999* .

[3] بيثون ، نغم نافع متي ، " خواص قوة الاختبار وحدود الثقة لمعلمات نموذج اللوجستك الخطي (دراسة مقارنة) " ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، *1992* .

[4] حسن ، رعد فاضل ، و صالح ، عائدة هادي ، " استخدام نموذج انحدار كوكس (*Cox – Regression*) لأوقات بقاء المرضى المصابين بمرض سرطان الدماغ في العراق ، " بحث منشور في مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم ، كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، *2014* .

[5] الجمال ، زكريا يحيى ، و العمري ، هيلاء انس ، و صالح ،فرح عبد الغني ، "استخدام بعض معايير المعلومات في تحديد افضل نموذج موسمي مضاعف " ، بحث منشور في المجلة العراقية للعلوم الاحصائية ، كلية علوم الحاسوب و الرياضيات ، جامعة الموصل ،*2011* .

[6] الساعدي ، سمانة عبد الحسن ، " دراسة تطبيقية لاسلوبي Jackknife و Bootstrap لنماذج الانحدار الخطية و غير الخطية " ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة و الاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، 1993 .

[7] السباح ، شروق عبد الرضا سعيد ، " بناء انموذج انحدار لوجستي معدل لحياة الاطفال الخدج في محافظة كربلاء " ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، *2009* .

[8] سعيد ، رشا عادل ، " استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في دراسة العوامل المساعدة على تشخيص حالات الاصابة بسرطان المثانة " ، بحث منشور في مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، *2015* .

[9] طالب ، بشار عبد العزيز ،" طريقة مقترحة لتقنية البوتستراب لتقدير بعض نتائج دورتي (2012) و (*2016*) الأولمبيتين القادمتين في حالة عدم استخدام بيانات كاملة " ، بحث منشور في المجلة العراقية للعلوم الاحصائية ، كلية علوم الحاسوب والرياضيات ، جامعة الموصل ، *2013* .

[10] طراد ، علاء جابر ، " نماذج الانحدار المعلمي وشبه المعلمي (دراسة مقارنة) " ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، *2013* .

[11] عبد الرزاق ، محمد صادق ، و زعلان ، ريسان عبد الامام ، " استخدام اسلوب الانحدار اللوجستي لتحليل اثر الضغط النفسي على الاصابة بضغط الدم : دراسة تطبيقية على عينة في قضاء الزبير في محافظة البصرة " ، بحث منشور في مجلة الاقتصادي الخليجي ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، *2016* .

[12] عباس ، علي خضير ، " استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في التنبؤ بالدوال ذات المتغيرات الاقتصادية التابعة النوعية " ، بحث منشور في مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة تكريت ، *2012* .

[13] العباسي ، عبد الحميد محمد ، " الانحدار اللوجستي تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام (*SPSS*) " ، معهد الدراسات و البحوث الاحصائية ، قسم الاحصاء الحيوي و السكاني ، جامعة القاهرة ، *2011* .

[14] فتحي ، ايمان طارق ، " استخدام طرق معايير المعلومات و طرق تشخيص النموذج لاختيار افضل نموذج انحدار خطي متعدد مع تطبيق على اطفال مرضى الثيلاسيميا بالموصل " ، بحث منشور في مجلة التربية العلم ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، *2012*.

[15] كـاظم ، مـريـم حسـون ، " البـوتستراب في نماذج الانحدار : مع تطبيق عملي " ، اطـروحـة دكـتـوراه مـقـدمـة الى قـسـم الاحصاء ، كليـة الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، *2003* .

[16] السكتة الدماغية *https://www.webteb.com/neurology/*

[17] *https://ar.wikipedia.org/wiki%D8%B3%D9%83%D8%AA%D8%A9*

ثـانـيـاً : المـصـادر الاجـنـبـيـة :- *Foreign References*

[18] Algamal , Zakariya Y. , And , Resheed , Khairy B. ," Re - Sampling in Linear Regression Model Using" Jackknife and Bootstrap " , Research Published In The Iraqi Journal Statistical Science , 2010.

[19] Algamal , Zakariya Y. , And , Resheed , Khairy B. ," Re-sampling Techniques in Count Data Regression Models " , Research Published In The Iraqi Journal Statistical Science , 2012.

[20] Bewick , Viv , And , Cheek , Liz , And , Ball , Jonathan , " Statistics Review14: Logistic Regression " , University Of Brighton , Australia , 2005.

[21] Biosi ," Introduction To Survival Analysis " , 2004 , P 6.

[22] Christensen , Ronald , " Log - Linear Models And Logistic Regression" , Second Edition , Springer New York , 1997.

[23] Czepiel, Scott A.," Maximum Likelihood Estimation Of Logistic Regression Model : Theory And Implementation ", 2002 .

[24] Fox , John ,And , Weisberg ,Sanford ,"Cox Proportional – Hazards Regression for Survival Data in R " ,2011 .

[25] Gel , Yulia R. , And , Lyubchic , Vyacheshv , And , Ramirez , L. Leticia ," Fast Patchwork Bootstrap For Quantifying Estimation Uncertainties In Sparse Random Networks " , USA , 2016.

[26] Good , Phillip I , And , Hardin , James W , " Common Errors In Statistics (And How To Avoid Them ", First Edition , Wiley – Interscience Publication , 2003.

[27] Good , Phillip I. ," Resampling" Methods Apractical Guide Of Data Analysis " , Third Edition , 2006.

[28] Guglu , Idris , " Cox Proportional Hazards Model In Soclal Science " , The Journal of Academic Social Science Studies " , 2015.

[29] Hosmer , David W., Lemeshow , Stanley ," Applied Logistic Regression" ,First Edition ,New York ,AWiley - Interscience Publication ,1989 .

[30] Hosmer , David W., Lemeshow , Stanley ," Applied Logistic Regression" ,Second Edition ,New York ,AWiley - Interscience Publication , 2000 .

[31] Hosmer , David W., Lemeshow , Stanley ," Applied Logistic Regression" ,Third Edition ,New York ,AWiley - Interscience Publication , 2013 .

[32] Hosmer , David W. ,And , Lemshow , Stanley , And , May , Susanne , " Applied Survival Analysis :Regression Modeling Of Time To Event Data " , Second Edition , 2008.

[33]https : // www.amstat.org / chapters/ northeasterni // inois /pastere-nts/presntations/summer05-Ibrahim-J.pdf

[34] https: // ncss.Wpengine.netdna– cdu.com / Wpcontent /theme /ncss / pdf/procdures/Ncss/Cox-Regression .

[35] Hu , Ping, And, Tsiatis, Anastasios A , And ,Davidian ,Marie," Estimating the Parameters in the Cox Model When Covariate Variables Are Measured with Error", North Carolina State University , North Carolina ,1998.

[36] Ichimura , Hidehiko, "Semiparmetric Least Squares (SLS) And Weighted SLS Estimation", Department Of Economics , University of Minnesota ,Minneapolis , 1991.

[37] Ihwah , Azimmatul," The Use of Cox Regression Model to Analyze the Factors that Influence Consumer Purchase Decision on a Product", Department of Agro-industrial Technology, Brawijaya University, Indonesia,2015.

[38] Jassim , Husssain N. ,And,Low, Heng Chin , And ,AL-Karkhi , Abbas F.M , "An Overview Of Evaluation Criteria In Logistic Regression Model ", International Conference on Mathematical Sciences, University Teknologi , Malaysia,2007.

[39] Klein , Johnp , And , Moeschberger , Melvin L. ," Survival Analysis Techniques For Censored And Truncated Data " , Second Edition , New York , 2003 .

[40] Landau , Sabine , And , Everitt , Brian . S ," A Handbook Of Statistical Analyses Using SPSS " , Now York ,2004.

[41] Liao , Hsi-Wen," A Simulation Study Of Estimators In Stratified Proportional Hazards Model ", Pharmaceutical Research Associates, Inc. , Shrewsbury, NJ, U.S.A.

[42] Liu , Ying ,"On Goodness Of Fit Of Logistic Regression ", Doctoral thesis submitted to the Department of Statistics, University of Kansas , 2007.

[43] Li , Zhushan , " Power And Sample Size Culation For Logistic Regression Tests For Differential Item Functioning " , Boston College , 2014.

[44]Martinez, Wendy L. ,And , Martinez, Angel R.," Computational Statistics Handbook with MATLAB", United States of America,2011.

[45] Mazeroll , Marc I. , " Improving Data Analysis In Herpetology : Using Akaike's Information Criterion (AIC) To Assess The Strength Of Biological Hypotheses " , Leiden , 2006.

[46] Mazerolle , Marc J., "Making Sense Out Of Akaike's Information In Model Selection And Inference From Ecological Data " , University Laval , 2007 .

[47] Peng , Xia , And , Jing , Ping , And , Feng , Zi'ou ," Bootstrap Confidence Intervals for the Estimation of Average Treatment Effect on Propensity Score", Journal of Mathematics Research, China University of Mining and Technology, 2011.

[48] Qi , Jiezhi," Comparison of Proportional Hazards and Accelerated Failure Time Models",Message Majsur Introduction to Mathematics and Statistics Department ،the Faculty of Graduate Studies and Research in Fulfillment , University of Saskatchewan, Saskatoon,2009.

[49] Samartzis , Lefteris , "Survival and censored data", first edition ,2006 .

[50]Scott , Menard , " Applied Logistic Regression Analysis(Quantitative Applications in the social sciences" ,Second Edition , Sage University Paper , 2002.

[51]Tyler, Smith ,And Other ," Survival Analysis Using Cox Proportional Hazards Modeling For Single And Multiple Event Time Data " , Naval Health Research Center, San Diego.

[52] Wang , Suojin, " Optimizing The Smoothed Bootstrap ", Department Of Statistics , Texas A & M University , 1995 .

Abstract :-

The Bootstrap is One of the Estimation Methods That is Based on the Principle of Resampling , It is the Resampling of a Sample Containing (n) of the Elements Retrieved Randomly from the Original Data (N), An Arithmetic Method Used to Determine the Accuracy Measurement for the Census Estimate, We Used this Method to Find More Accurate Estimates of the Models of the Parameter , One of the Oldest and Most Common Regression Models and Can be Defined as One of the Statistical Methods Used to Describe and Estimate the Relationship Between Random Variable and Random Variables Illustrative, For the Quality Parameter, Since these Models Have a Binary Response Variable, It Takes Two Values (One at a Particular Event and 0 when the Event Does Not Occur), And the Logistic Regression Model is the Most Common Model of Binary or Qualitative Data Processing. The bootstrap in Finding Estimates for Semi-Parameter Regression Models, Which is Defined as a Regression Model, Includes Two Parts, One with Limited Dimensions and the other with Unlimited Dimensions, Including the Cox Regression Model Working to Determine the Relationship Between the Explanatory Variables of the Phenomenon Under Study and the Dependent Variable that Represents the Times of Survival of the Variables Under Study .

These Statistical Methods Have Been Applied to Study the Relationship Between the Care Provided to the Patient During the Patient's Stay in the Hospital and Between Smoking, Sex, Age and Weight by Simple Random Sample Size Pull (182) Infected with Stroke People from the Al-Husseini Hospital in the Holy City of Karbala During the Period (2014 -2015) Using a Specimen Traditional Logistic Regression and Bootstrap and Specimen Decline of the Traditional Cox and Bootstrap, Identifying any of those Factors (Smoking, Sex, Age, Weight)

the Most Impact on the Patient's Survival in the Hospital, and Clarify the Impact of the use of Style Bootstrap on Standards Specimen Teachers Logistical and Semi-Parametric Cox, and then Compared the Results with the Real Data is Real (Generated) in Order to See which Gives a Clear Image of the Phenomenon.

And Research Findings that the Use of Bootstrap Method Gives More Accurate Results, and that the Specimen Logistic Regression Bootstrap Real Data is the Best Specimen in the Representation of the Data.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala
College of Management and Economics
Department of Statistics

Use The Bootstrap in Parametric Models and Semi-Parametric Analysis and Comparison Between Them

A Thesis

Submitted to Council of College of Administration and Economics at the University of Karbala as a partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Master of science in statistics

By

Nour Abbas Omran

Under supervision

A . M . Dr . Shrook Abd AL- Redha AL- Sabbah

2017 *1438*