

تفرز الدموع من مجموعة الغدد الدمعية بشكل مستمر لتشكل طبقة أمام القرنية نسميها الطبقة الدمعية والتي تفرش على سطح العين عندما ترف أجفاننا تجعل سطح العين ناعماً وتساعد على أن تكون الرؤية واضحة وتتكون الطبقة الدمعية الرقيقة من ثلاث طبقات (زيتية ،مائية ، مخاطية)

الطبقة الزيتية الخارجية تفرز من مجموعة من الغدد الصغيرة الموجودة على حافة جفن العين والعمل الأساسي لهذه الطبقة هو تسهيل انزلاق الجفن على سطح العين أثناء الرفيف وتقليل نسبة تبخر الدموع

الطبقة الوسطى وهي اكبر الطبقات الثلاثة يكون الماء نسبة 90% منها تكون ما يطلق عليه مجازا (الدموع) وهذه الطبقة المائية تفرزها غدد صغيرة متناثرة على الملتحمة وهي غشاء رقيق يبطن جفن العين ويغطي مقلة العين وهذه الطبقة تغسل العين وتنظفها من الأجسام الغريبة أما الطبقة الداخلية فتتكون من مخاط يفرز من خلايا أخرى في الملتحمة وتسمح هذه الطبقة بانتشار الطبقة المائية على سطح العين وتساعد على بقاء العين رطبة وبدونها لا تلتصق الدموع بالعين

فإذا ما تعرضت الطبقة الزيتية للتمزق فان الطبقة السائلة سوف تتعرض للتبخر وهذا يؤدي إلى حدوث مرض جفاف العين والذي هو اعتلال شائع الحدوث حيث إن الغشاء الدمعي الذي فوق العين يستنفذ ويجعل العين جافة وهذا النظام يكون أكثر تعقيدا في حالة وجود العدسات اللاصقة والتي تكون نفاذة وبذلك تسمح بمرور السائل الدمعي بين الغشاء الدمعي ما بعد العدسة (PoLTF) وهو السائل الواقع بين سطح القرنية والعدسة اللاصقة ، وبين الغشاء الدمعي ما قبل العدسة (PrLTF) وهذا هو السائل الواقع فوق العدسة اللاصقة والمتعرض للهواء وهذا بسبب نضوب السائل تحتها والذي من الممكن ان ينتج عنه التصاق بين العدسة والقرنية ان نموذج الغشاء الدمعي خاصتنا يسمح بمرور السائل خلال العدسة ويتضمن تأثيرات التبخير للغشاء الدمعي ما قبل العدسة (PrLTF) ، ان هذا النموذج يوسع العمل على التبخير الذي قام به (Braun) و (Fitt) و (Winter) والعمل على العدسات اللاصقة من قبل (Nong) و (Anderson)

لقد كان أول من درس فكرة الاستقرارية هو العالم الفرنسي الكبير بونكاريه

(1854-1912)(Poincare)

ويقترن موضوع الاستقرارية كذلك باسم ليبونوف (A.M.aypunovr)(1867-1918) اذ يعد اسمه مرادفا لنظرية الاستقرار في العالم الغربي منذ عام 1960 وان افكاره وجدت طريقها في الحقول المليئة بالأفكار الخصبة المثمرة من التطبيقات في النظم الديناميكية غير الخطية خصوصا بعد نشره واحدا من اكثر البحوث الهامة في 1892 وهو المسألة العامة لاستقرار

الحركة [] (On the general problem of the stability of motion)

إن أي نظام ، ومنه نظام معادلات التدفق لطبقة رقيقة من شريحة الصابون مهما كانت طبيعته إذا وجد في حالة ما S فيقال ان الحالة S (Stable) إذا كانت الإزعاجات أو التأثيرات الخارجية التي يتعرض لها النظام لا تؤثر في الحالة S . و كذلك النظام الشمسي على سبيل المثال موجود حاليا في حالة معتمدة على الزمن ذلك ان الكواكب تدور حول الشمس بصورة منتظمة وفي حالة دخول جسم سماوي اضافي صغير الى النظام الشمسي فان هذا النظام لا يتأثر بصورة مهمة اذ لا تتأثر الحالة الاصلية لهذا النظام بالإزعاجات الصغيرة اي ان النظام الشمسي مستقر فيما له علاقة بهذه الإزعاجات []

2- النموذج الرياضي

ليكن لدينا طبقة رقيقة من دمعة على سطح خارجي لعدسة لاصقة في النظام ثنائي البعد تكون المعادلات التي تحكم الجريان متمثلة بمعادلة الاستمرارية للجريان غير قابل للانضغاط ومعادلة

نافير - ستوكس (Navier- Stokes) ومعادلة الحرارة (Heat equation) المتضمنة
درجة الحرارة T والضغط P والسرعة u في الطبقة الخارجية PrLTF
-: $0 < y < h(x,t)$

تحليل الاستقرارية لطبقة رقيقة من بخار دموع على عدسة لاصقة

رتينة جاسم العطيوي زينة طلال ياسين

كلية علوم الحاسوب والرياضيات

جامعة الموصل

الملخص

الهدف من هذا البحث هو تحليل الاستقرارية لمنظومة من معادلات تبخر وجريان طبقة رقيقة من السائل الدمعي خلال السطح

الخارجي (PrLTF) لعدسة لاصقة موجودة على قرنية عين مصابة بمرض جفاف العين (متلازمة العين الجافة). حيث تم

إيجاد المعاملات التي تؤثر على زيادة كثافة الغشاء الدمعي وبالتالي التقليل من عملية التبخر المسببة لهذا المرض.

Stability analysis of the evaporation of a tear film over a contact lens

ABSTRACT

The aim of this paper is to analysis The stability of a system of flow and evaporation liquid of tear film throw the pre-lens tear film (PrLTF) of contact lens in eye porous which infected by dry-eye (dry eye syndrome)we find the parameter which effect on increasing the density of reduce evaporation operator that caused this disease.