



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030911

(51)⁷ G01N 13/00; G01N 33/487

(13) B

(21) 1-2016-03227

(22) 07/02/2014

(86) PCT/KR2014/001077 07/02/2014

(87) WO 2015/119314 A1 13/08/2015

(45) 25/01/2022 406

(43) 27/02/2017 347A

(73) Femtobiomed Inc. (KR)

(Sampyeong-dong, Pangyo Seven Venture Valley 2-danji), 1-301, 17, Pangyo-ro
228beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13487, Republic of Korea

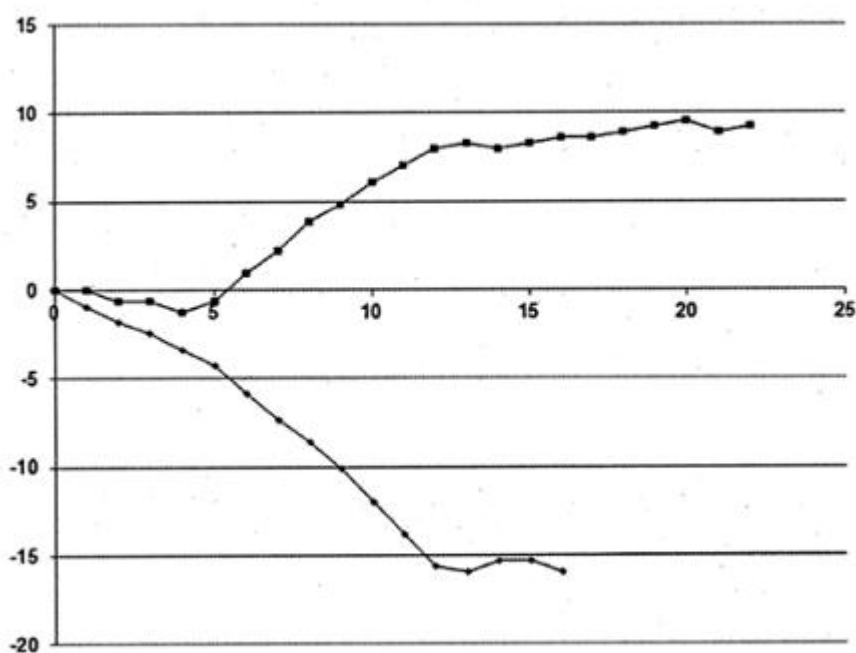
(72) LEE, Sanghyun (KR).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP NHẬN DIỆN AXIT BÉO TỰ DO HOẶC LIPOPROTEIN TỶ
TRỌNG THẤP TRONG CHẤT LỎNG BẰNG CÁCH SỬ DỤNG HỆ SỐ KHUẾCH
TÁN ĐIỆN TÍCH TIẾP XÚC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định sự có mặt của chất béo trong dịch cơ thể bằng cách chụp ảnh giọt dịch cơ thể và tính sự thay đổi của diện tích tiếp xúc của giọt dịch cơ thể này và hệ số khuếch tán điện tích tiếp xúc. Ngoài ra, theo sáng chế, có thể dễ dàng phát hiện các chất béo bằng cách sử dụng thiết bị chụp phim đơn giản trong các trường hợp cần phát hiện chất béo như hút mỡ, các quy trình phẫu thuật thẩm mỹ khác nhau, kiểm soát chứng béo phì, v.v..

CADF nước tiểu mẫu #1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định hàm lượng chất béo của chất lỏng từ giá trị hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc (contact area diffusion factor – CADF) của giọt chất lỏng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hút mỡ là phương pháp phẫu thuật thẩm mỹ được thực hiện thường xuyên nhất trong số 21 loại phẫu thuật thẩm mỹ, trên thế giới bao gồm cả Hàn Quốc. Theo báo cáo năm 2009 của ISAPS, trên 1,6 triệu ca hút mỡ đã được thực hiện trên thế giới.

Cũng theo báo cáo nêu trên, sáu mươi lăm nghìn ca hút mỡ đã được thực hiện ở Hàn Quốc (Fig.1). Dự đoán rằng số ca hút mỡ đã được thực hiện nhiều hơn rất nhiều khi xét đến những ca hút mỡ không được đưa vào báo cáo này.

Mặc dù hút mỡ là phẫu thuật được thực hiện thường xuyên nhất trong số các loại phẫu thuật thẩm mỹ, nhưng nguy cơ xảy ra trong quá trình hút mỡ vẫn chưa được công chúng biết rõ. Điều này là bởi vì, một mặt, các ca tai biến gây tử vong do tác dụng phụ của hút mỡ là ít hơn rất nhiều so với số lượng ca phẫu thuật hút mỡ và, mặt khác, hầu hết các ca tai biến gây tử vong không được báo chí thông báo. Điều này cũng là do hội chứng tắc mạch máu do mỡ (fat embolism syndrom - FES) có thể xảy ra do việc đưa chất béo vào mạch máu trong quá trình hút mỡ, được biết không phải dưới dạng nguy cơ của việc hút mỡ, mà dưới dạng tai biến y khoa.

Mặc dù tất cả các cơ chế của FES vẫn chưa được làm sáng tỏ, biết rõ rằng nguyên nhân quan trọng nhất dẫn đến FES là việc chất béo đi vào mạch máu bị tổn thương trong quá trình hút mỡ có thể phá hủy một cách nghiêm trọng chức năng của phổi hoặc xâm nhập vào các cơ quan khác, do đó gây tử vong. Hiện nay, biết rằng khả năng gây ra FES tỷ lệ với lượng chất béo đi vào dòng máu trong quá trình hút mỡ và, do đó nguy cơ tử vong gia tăng.

Do đó, để ngăn ngừa FES trong quá trình hút mỡ, cần phải đo lượng chất béo đi vào mạch máu trước, trong và sau khi phẫu thuật. Tuy nhiên, không có thiết bị chẩn đoán

nào liên quan đến việc đo lượng chất béo đi vào mạch máu.

Các tác giả sáng chế đã hoàn thiện sáng chế này bằng cách khẳng định rằng hàm lượng mỡ của chất lỏng có thể đo được từ giá trị CADF của giọt chất lỏng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc, phương pháp này bao gồm các bước: đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s100); thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s200); thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại này (s300); thu đường kính tiếp xúc, $d(t)$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại này (s400); và tính hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc (CADF) bằng cách thay thế $d(t)$ và d_0 nói trên cho phương trình 1 dưới đây (s500);

$$\text{CADF} = \frac{d_{(t)}^2 - d_0^2}{d_0^2} \times 100 \quad (\text{Phương trình 1})$$

trong đó $d(t)$ là đường kính tiếp xúc của giọt nhỏ này sau khi để trong khoảng thời gian, t , và d_0 là đường kính tiếp xúc ban đầu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc, phương pháp này bao gồm các bước: đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s1100); thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s1200); thu diện tích tiếp xúc ($A(0)$) giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói trên từ hình ảnh phóng đại này (s1300); và thu diện tích tiếp xúc, $A(t)$, giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói trên sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại này (s1400), trong đó chất béo này được xác định là có mặt trong dịch cơ thể hay không theo giá trị $A(t) - A(0)$ là dương hay âm.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc, phương pháp này bao gồm các bước: đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s2100); thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s2200); thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại này (s2300); và thu đường kính tiếp xúc, $d(t)$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại này (s2400), trong đó chất béo này được xác định là có mặt trong dịch cơ thể hay không theo giá trị $d(t) - d_0$ là dương hay âm.

Nói cách khác, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xác định sự có mặt của chất béo trong dịch cơ thể bằng cách chụp ảnh giọt dịch cơ thể và tính sự thay đổi của diện tích tiếp xúc của giọt dịch cơ thể này và hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất phương pháp xác định sự có mặt của chất béo bằng cách sử dụng thiết bị chụp phim đơn giản khi cần phát hiện chất béo trong các trường hợp như hút mỡ, các quy trình phẫu thuật thẩm mỹ khác nhau, kiểm soát chứng béo phì, v.v..

Mục đích chính của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc, phương pháp này bao gồm các bước:

đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s100);

thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s200);

thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại này (s300);

thu đường kính tiếp xúc, $d(t)$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại này (s400); và

tính hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc (CADF) bằng cách thay thế $d(t)$ và d_0 nói trên cho phương trình 1 dưới đây (s500);

$$\text{CADF} = \frac{d(t)^2 - d_0^2}{d_0^2} \times 100 \quad (\text{Phương trình 1})$$

trong đó $d(t)$ là đường kính tiếp xúc của giọt nhỏ này sau khi để trong khoảng thời gian, t , và d_0 là đường kính tiếp xúc ban đầu.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "chất béo" bao gồm cả chất béo dạng rắn (điểm nóng chảy trên 20°C) và chất béo dạng lỏng (tức là, dầu) trừ khi có quy định cụ thể khác. Chất béo và dầu thường được nhận dạng là triglycerit của axit béo có trong tự nhiên như mỡ và dầu thực vật và động vật, nhưng cũng bao gồm các chất béo hoặc dầu được sắp xếp lại hoặc ngẫu nhiên hóa, và chất béo và dầu este hóa nội phân tử.

Thuật ngữ "axit béo", như được sử dụng ở đây, chỉ axit carboxylic mạch thẳng no hoặc không no (bao gồm không no đơn phân, nhị phân và đa phân) có từ 12 đến 24 nguyên tử cacbon.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “chất béo chuyển hóa” chỉ loại chất béo không no chứa các axit béo chuyển hóa. Chất béo chuyển hóa làm tăng cholesterol lipoprotein tỷ trọng thấp (low density lipoprotein – LDL), trong khi cũng làm giảm cholesterol lipoprotein tỷ trọng cao (high density lipoprotein – HDL) trong máu. Thuật ngữ “axit béo chuyển hóa”, như được sử dụng ở đây, chỉ axit béo thường được tạo ra bởi quá trình hydro hóa một phần dầu thực vật chứa axit béo không no. Thuật ngữ “chuyển hóa” chỉ việc đặt nguyên tử hydro ở vị trí đối diện khi chất béo không no được hydro hóa một phần.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “góc tiếp xúc” chỉ góc tạo ra giữa bề mặt chất rắn và đường thẳng tiếp tuyến với bán kính của giọt nhỏ từ điểm tiếp xúc với chất rắn.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "dịch cơ thể" chỉ huyết thanh, huyết tương, mô hôi, nước tiểu và dịch tương tự của người hoặc động vật.

Chất lỏng có thể là dịch cơ thể và dịch cơ thể này có thể được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mô hôi hoặc nước tiểu.

Mục đích khác của sáng chế có thể đạt được bằng cách đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc, phương pháp này bao gồm các bước:

đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s1100);

thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s1200);

thu diện tích tiếp xúc ($A(0)$) giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói trên từ hình ảnh phóng đại (s1300); và

thu diện tích tiếp xúc, $A(t)$, giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói trên sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại (s1400), trong đó chất béo này được xác định là có mặt trong chất lỏng hay không theo giá trị $A(t)$ - $A(0)$ là dương hay âm.

Chất lỏng này có thể là dịch cơ thể và dịch cơ thể này có thể được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mô hôi hoặc nước tiểu.

Mục đích khác nữa của sáng chế có thể đạt được bằng cách đề xuất phương pháp đo hàm lượng chất béo trong chất lỏng dựa trên hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc,

phương pháp này bao gồm các bước:

- đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s2100);
 - thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s2200);
 - thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại này (s2300); và
 - thu đường kính tiếp xúc, $d_{(t)}$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại nói trên (s2400),
- trong đó chất béo này được xác định là có mặt trong chất lỏng hay không theo giá trị $d_{(t)} - d_0$ là dương hay âm.

Chất lỏng này có thể là dịch cơ thể và dịch cơ thể này có thể được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mồ hôi hoặc nước tiểu.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế tạo ra các hiệu quả kỹ thuật sau.

Có thể xác định xem chất béo có mặt hay không và có bao nhiêu chất béo trong dịch cơ thể bằng cách tính sự thay đổi của diện tích tiếp xúc và hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc (CADF) từ hình ảnh của giọt dịch cơ thể.

Ngoài ra, có thể ngăn ngừa hội chứng tắc mạch do mỡ do có thể phát hiện sớm sự có mặt của mỡ nhờ phương pháp theo sáng chế.

Do đó, có thể đo được hàm lượng mỡ trong quá trình hút mỡ, và có thể ngăn ngừa hội chứng tắc mạch do mỡ nhờ phương pháp theo sáng chế. Hơn nữa, có thể sử dụng sáng chế để phát hiện mỡ khi thực hiện các quy trình phẫu thuật chỉnh hình và phân tích hóa học khác nhau. Ngoài ra, có thể sử dụng sáng chế để theo dõi quá trình chuyển hóa chất béo của cơ thể để kiểm soát chứng béo phì, chế độ ăn kiêng, chăm sóc sức khỏe, v.v..

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện dữ liệu thống kê về số ca hút mỡ được thực hiện trên thế giới trong năm 2009 của ISAPA.

Fig.2 minh họa ba sức căng bề mặt tác động theo đường tiếp xúc giữa giọt nhỏ và bề mặt của đáy.

Fig.3 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của nước tiểu chứa mỡ sau khi hút mỡ và

nước tiểu không chứa mỡ trước khi hút mỡ.

Fig.4 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ.

Fig.5 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ.

Fig.6 là đồ thị thể hiện sự thay đổi của CADF với sự thay đổi nồng độ của mẫu nước tiểu thu được sau khi hút mỡ.

Fig.7 thể hiện bảng liệt kê các loại và nồng độ của các axit béo tự do, đo được bằng phương pháp sắc ký khí (gas chromatography - GC), và axit béo tự do được phát hiện bằng cách sử dụng các giá trị CADF.

Fig.8 thể hiện nồng độ axit béo tổng số (C_{CADF}) và nồng độ axit béo tổng số thu được bằng cách cộng tất cả nồng độ axit béo đo được bằng phương pháp GC.

Fig.9 là đồ thị thể hiện bốn nồng độ axit béo quan trọng và nồng độ axit béo tổng số tính được từ CADF.

Fig.10 là đồ thị thể hiện sự thay đổi của CADF với sự pha loãng các mẫu huyết tương máu.

Fig.11 là đồ thị thể hiện giá trị LDL thu được từ kết quả thử nghiệm máu nhiễm mỡ đối với các mẫu máu và giá trị CADF đo được đối với cùng các mẫu máu này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có sự tham chiếu đến các phương án và hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án và hình vẽ được đưa ra chỉ nhằm minh họa sáng chế và không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được mô tả trên đây, biết rằng, khi lượng mỡ đi vào dòng máu lớn hơn, khả năng gây ra FES cao hơn và do đó nguy cơ tử vong cũng cao hơn.

Do đó, để ngăn ngừa FES trong quá trình hút mỡ, cần phải đo lượng mỡ đi vào dòng máu, trước, trong và sau quá trình hút mỡ và, tuy nhiên, không có công cụ nào để chẩn đoán được lượng mỡ này.

Sáng chế đề xuất phương pháp xác định xem dịch cơ thể có chứa mỡ hay không từ hình ảnh của giọt dịch cơ thể này.

Fig.2 minh họa ba sức căng bề mặt tác động lên đường tiếp xúc giữa giọt nhỏ và bề mặt của đáy, Fig.3 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của nước tiểu chứa mỡ sau khi hút mỡ và nước tiểu không chứa mỡ trước khi hút mỡ, Fig.4 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ, và Fig.5 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ.

Xem xét Fig.2, các mẫu máu và nước tiểu từ người bệnh được xử lý sơ bộ được đặt, dưới dạng một vi giọt, trên bề mặt được xử lý đặc biệt và hình ảnh của giọt nhỏ này được thể hiện.

Như được thể hiện trên Fig.2, nếu hình ảnh của vi giọt ưa nước được đặt trên bề mặt rắn (giọt nhỏ này được gọi là giọt nhỏ không cuốn) được phóng đại, có thể hiểu rằng góc tiếp xúc nhất định giữa vi giọt này và bề mặt được duy trì nhờ sức căng bề mặt.

Vi giọt này có thể là các dịch cơ thể như máu, nước tiểu, v.v. và chất lỏng bất kỳ khác.

Trên Fig.2, γ_{gl} là sức căng bề mặt giữa chất khí và chất lỏng, γ_{ls} là sức căng bề mặt giữa chất lỏng và bề mặt chất rắn, và γ_{gs} là sức căng bề mặt giữa chất khí và bề mặt chất rắn. Ngoài ra, α là góc tiếp xúc của vi giọt, và d là đường kính tiếp xúc giữa vi giọt và bề mặt chất rắn.

Phương pháp đo đường kính tiếp xúc từ hình ảnh của giọt nhỏ chất lỏng là đã biết và, do đó, phần mô tả chi tiết của phương pháp này không được đề cập ở đây.

Nước được bay hơi từ vi giọt này theo thời gian và đồng thời, diện tích tiếp xúc giữa vi giọt này và bề mặt chất rắn thay đổi.

Xem xét sự thay đổi do quá trình bay hơi nước từ vi giọt này, đường kính tiếp xúc và diện tích tiếp xúc giảm khi thể tích của vi giọt giảm.

Diện tích tiếp xúc giảm trong quá trình bay hơi bởi vì lực để duy trì hình dạng của vi giọt tác động.

Tức là, tồn tại sự cân bằng giữa ba sức căng bề mặt (γ_{gl} : sức căng bề mặt giữa chất khí và chất lỏng, γ_{ls} : sức căng bề mặt giữa chất lỏng và bề mặt chất rắn, và γ_{gs} : sức căng bề mặt giữa chất khí và bề mặt chất rắn) được thể hiện trên Fig.2. Tuy nhiên, nếu diện tích tiếp xúc không giảm khi thể tích của vi giọt giảm do quá trình bay hơi nước, sự cân bằng giữa ba sức căng bề mặt sẽ bị phá vỡ và lực sẽ tác động theo hướng làm giảm diện

tích tiếp xúc và, do đó, diện tích tiếp xúc và đường kính tiếp xúc (d) sẽ giảm.

Nếu vi giọt không chứa mỡ, diện tích tiếp xúc không mở rộng (và góc tiếp xúc có xu hướng không thay đổi) sau quá trình bay hơi nước. Tuy nhiên, nếu vi giọt chứa mỡ, nồng độ thay đổi do quá trình bay hơi và sức căng bề mặt giữa chất lỏng và bề mặt chất rắn thay đổi do mỡ bám vào bề mặt chất rắn sau khi để trong một khoảng thời gian và, do đó, diện tích và góc tiếp xúc của vi giọt giảm trở thành dạng phẳng.

$$CADF = \frac{d_{(t)}^2 - d_0^2}{d_0^2} \times 100 \quad (\text{Phương trình 1})$$

Trong phương trình 1, $d_{(t)}$ là đường kính tiếp xúc sau khi để trong khoảng thời gian t , và d_0 là đường kính tiếp xúc ban đầu.

Như được sử dụng ở đây, mức độ thay đổi về diện tích tiếp xúc này được gọi là hệ số khuếch tán bề mặt tiếp xúc (CADF).

Nếu giọt nhỏ chất lỏng chứa mỡ và được đặt trên bề mặt không thấm nước, bề mặt không thấm nước này không bị ướt đủ bởi nước trong khi mỡ như dầu bám chặt vào bề mặt không thấm nước này. Do đó, mỡ trong giọt nhỏ chất lỏng bám vào bề mặt không thấm nước.

Trong quá trình bám dính mỡ vào bề mặt không thấm nước, sức căng bề mặt giữa giọt nhỏ chất lỏng và bề mặt chất rắn (γ_{ls}) giảm và, do đó, góc tiếp xúc giảm và diện tích tiếp xúc tăng. Diện tích tiếp xúc thay đổi lớn hơn khi lượng chất béo trong giọt chất lỏng lớn hơn.

Nếu giọt chất lỏng không chứa chất béo, diện tích tiếp xúc hoặc đường kính tiếp xúc (d) trở nên nhỏ hơn giá trị ban đầu; và nếu giọt chất lỏng chứa chất béo, diện tích tiếp xúc hoặc đường kính tiếp xúc (d) trở nên lớn hơn giá trị ban đầu. CADF thể hiện xu hướng này.

Như được thể hiện trong phương trình 1, CADF cân bằng sự chênh lệch giữa ô vuông của đường kính tiếp xúc ban đầu (d_0^2) và đường kính tiếp xúc ($d_{(t)}^2$) mà thay đổi trong quá trình bay hơi được chia bởi ô vuông diện tích tiếp xúc ban đầu, mà không có kích thước. Nếu diện tích tiếp xúc giảm, CADF là âm (-), và ngược lại. Hàm lượng chất béo trong giọt chất lỏng có thể được định lượng theo giá trị CADF tuyệt đối.

Fig.3 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của nước tiểu chứa mỡ sau khi hút mỡ và

nước tiểu không chứa mỡ trước khi hút mỡ. Có thể phát hiện định lượng hàm lượng chất béo chứa trong giọt chất lỏng, và mất khoảng 20 phút để đo CADF. Thời gian đo có thể ngắn hơn hoặc dài hơn, tùy thuộc vào điều kiện của quá trình bay hơi.

Trái ngược với CADF của nước tiểu không chứa chất béo (đường màu xanh), CADF của nước tiểu chứa chất béo (đường màu đỏ) là dương và tăng lên.

Trên Fig.3, trục hoành thể hiện thời gian (phút) và trục tung thể hiện giá trị CADF.

Xem xét Fig.3, giá trị CADF của nước tiểu không chứa chất béo đo được luôn luôn là âm. Có nghĩa là, diện tích tiếp xúc và góc tiếp xúc của giọt nhỏ nước tiểu không chứa chất béo giảm khi nước bay hơi bởi vì góc tiếp xúc vẫn được duy trì mặc dù nước bay hơi.

Tuy nhiên, như được thể hiện bởi đường màu đỏ trên Fig.3, CADF của nước tiểu chứa chất béo, ví dụ, mẫu nước tiểu thu được từ người bệnh thực hiện hút mỡ, là dương.

Điều này chỉ ra rằng hình dạng của giọt chất lỏng tại thời điểm t là dẹt hơn hình ảnh của giọt chất lỏng ban đầu.

Đặc biệt là, đã phát hiện ra rằng sự thay đổi của các yếu tố khác ngoài hàm lượng chất béo, ví dụ, nồng độ ion hoặc giá trị pH, không làm ảnh hưởng đến CADF.

Do đó, CADF là dương chỉ khi giọt chất lỏng chứa chất béo. Do đó, có thể xác định từ CADF liệu chất béo có đi vào dòng máu hay không. Hơn nữa, có thể hiểu rằng hàm lượng chất béo trong giọt chất lỏng tương ứng với giá trị CADF tuyệt đối.

Nếu giá trị CADF tuyệt đối của máu thu được từ người bệnh sau khi hút mỡ là lớn, có thể xác định rằng có nhiều mỡ đi vào mạch máu trong quá trình hút mỡ. Đây có thể là chỉ báo rằng bệnh nhân có thể lâm vào tình trạng nghiêm trọng do khởi phát hội chứng tắc mạch do mỡ.

Cụ thể là, nếu mỡ đột ngột đi vào dòng máu, mỡ có thể được thải ra qua nước tiểu, mồ hôi, nước mắt, v.v. để loại mỡ ra khỏi dòng máu. Do đó, FES có thể được chẩn đoán từ các dịch cơ thể khác ngoài máu.

Fig.4 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ. Độ lệch trung bình và độ lệch chuẩn được tính từ bốn phép đo đồng thời trên mỗi mẫu.

Trục hoành trên Fig.4 biểu thị số ngày sau khi hút mỡ. CADF được đo mỗi 12 giờ từ 0,5 ngày (12 giờ) trước khi hút mỡ đến 5 ngày sau khi hút mỡ.

Xem xét Fig.4, gần như tất cả các giá trị CADF đều dương. Ngoài ra, gần như tất cả các giá trị CADF đo được một tháng sau khi đo các mẫu đều tương đối nhỏ. Do đó, có thể hiểu rằng hàm lượng mỡ trong nước tiểu giảm sau một khoảng thời gian.

Trong trường hợp người bệnh trên Fig.4, giá trị CADF sau 3,5 ngày là lớn nhất với lý do vì sự lưu thông máu của người bệnh trở nên tốt và do đó, lượng mỡ được thải ra ngoài qua nước tiểu tăng khi băng bó để ép chặt vùng bụng và đùi, mà được dùng để chặn sự lưu thông máu sau khi phẫu thuật (mổ), được loại bỏ. Điều này cho thấy rằng các dịch vụ y tế có ảnh hưởng đến lượng đào thải mỡ.

Cũng có thể hiểu rằng phép đo CADF rất dễ bị ảnh hưởng bởi các dịch vụ y tế khác nhau (ví dụ, băng bó vết thương, truyền dịch, v.v.). Ngoài ra, điều này chứng tỏ rằng giá trị CADF đo được phản ánh chính xác hàm lượng mỡ chứa trong dịch cơ thể.

Fig.5 là đồ thị thể hiện các giá trị CADF của mẫu nước tiểu thu được mỗi 0,5 ngày sau khi hút mỡ, từ một người bệnh khác không phải là người bệnh trên Fig.4.

Độ lệch trung bình và độ lệch chuẩn được tính từ bốn phép đo cho mỗi mẫu. Người bệnh đã nằm viện 1,5 ngày sau khi phẫu thuật (hút mỡ) có truyền dung dịch Ringer, và không truyền dung dịch Ringer 2 ngày sau khi phẫu thuật.

Giá trị CADF lớn nhất vào 2,5 ngày kể từ khi nồng độ chất béo tăng do ngừng truyền dung dịch Ringer. Như được thể hiện trên Fig.4, mỡ đã không còn trong nước tiểu sau khi hút mỡ 3,5 ngày.

Fig.6 là đồ thị thể hiện sự thay đổi CADF với sự thay đổi về nồng độ, pha loãng bằng nước khử ion các mẫu nước tiểu thu được sau khi hút mỡ từ nồng độ 100% về 0,4%. Có thể được hiểu từ Fig.6 rằng chất béo (ví dụ, axit béo tự do, v.v.) có trong các mẫu nước tiểu có thể được định lượng từ CADF. Từ các kết quả đo, có thể thu được mối tương quan giữa CADF và nồng độ (C) của các axit béo tự do chứa trong nước tiểu theo phương trình 2.

$$C = e^{\frac{\text{CADF}-5,53}{3,65}} \quad (\text{Phương trình 2})$$

Fig.7 thể hiện bảng liệt kê các loại và nồng độ của các axit béo tự do, đo được bằng phương pháp sắc ký khí (GC), và axit béo tự do được phát hiện bằng cách sử dụng

các giá trị CADF. Theo các kết quả đo này, hầu hết các axit béo dư trong số các axit béo mới được phát hiện trong nước tiểu sau khi hút mỡ là hai axit béo no và hai axit béo không no. Các axit béo no và axit béo chuyển hóa không no là có hại và là các chất điển hình gây ra các bệnh về tim mạch bởi vì các chất này là chất rắn ở nhiệt độ môi trường do chúng có nhiệt độ nóng chảy cao và, do đó chúng có xu hướng dính vào thành mạch. Xem xét vấn đề nêu trên, có thể dễ dàng phát hiện hợp chất bất kỳ mà bám dính từ giá trị CADF.

Có thể có được mối tương quan giữa CADF và lượng axit béo chứa trong nước tiểu, dựa trên các đặc trưng của CADF và kết quả phân tích các axit béo chứa trong nước tiểu, trên Fig.6 và Fig.7. Do đó, nồng độ axit béo tổng thu được (C_{CADF}) và nồng độ axit béo tổng số thu được bằng cách cộng tất cả các nồng độ axit béo đo được bằng GC được so sánh trên Fig.8. Nồng độ axit béo tổng số trong nước tiểu có thể được tính từ CADF bằng phương trình 3 sau đây.

$$C_{CADF} \left(\frac{ug}{ml} \right) = 2,03 e^{\frac{CADF-5,53}{3,65}} \quad (\text{Phương trình 3})$$

Có thể hiểu rằng nồng độ axit béo tổng số thu được từ CADF là tốt theo nồng độ thu được từ phép đo GC.

Fig.9 là đồ thị thể hiện bốn nồng độ axit béo quan trọng và nồng độ axit béo tổng số tính được từ CADF. Đường nét liền (màu xanh và đỏ) trên Fig.9 thể hiện hai axit béo và đường chấm chấm (màu xanh và xám) thể hiện hai axit béo chuyển hóa không no.

Fig.10 là đồ thị thể hiện sự thay đổi của CADF bởi việc pha loãng các mẫu huyết tương máu. Như trong trường hợp nước tiểu, CADF tỷ lệ với loga của nồng độ.

Fig.11 là đồ thị thể hiện giá trị LDL thu được từ kết quả thử nghiệm máu nhiễm mỡ đối với các mẫu máu và giá trị CADF đo được đối với cùng các mẫu máu này. Có thể hiểu từ Fig.11 rằng giá trị LDL tỷ lệ với giá trị CADF. Ngoài ra, chúng tỏ rằng giá trị TG (triglycerit) hoặc HDL không có mối tương quan bất kỳ nào với giá trị CADF. Các axit béo no hoặc axit béo chuyển hóa làm tăng mức LDL. Bởi vì CADF rất nhạy với các axit béo có hại này, có thể hiểu rằng giá trị CADF có tương quan trực tiếp với giá trị LDL. Do đó, có thể đo giá trị LDL thông qua việc đo CADF của máu. Ngoài ra, CADF có thể được dùng làm chỉ thị để ngăn ngừa hoặc kiểm soát các bệnh tim mạch.

Trên cơ sở những dấu hiệu nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực

có thể hiểu rằng hiệu quả kỹ thuật của sáng chế là như sau:

Thứ nhất, sáng chế có thể chẩn đoán và ngăn ngừa FES bằng cách theo dõi hàm lượng mỡ trong máu và nước tiểu trước, trong và sau quá trình hút mỡ.

Do đó, các phép đo có thể được thực hiện trên người bệnh trước khi khởi phát FES.

Thứ hai, sáng chế có thể chẩn đoán và ngăn ngừa FES bằng cách theo dõi hàm lượng chất béo trong máu và nước tiểu trước, trong và sau quá trình phẫu thuật chỉnh hình. Do đó, các phép đo có thể được thực hiện trên người bệnh trước khi khởi phát FES.

Thứ ba, phương pháp đo CADF theo sáng chế có thể được ứng dụng cho các phương pháp phân tích, ví dụ, đo hàm lượng chất béo chứa trong một mẫu. Rất khó để phân tích định lượng chất béo bằng các phương pháp phân tích dựa trên cột mao dẫn bởi vì rất khó để gắn chất phát huỳnh quang vào chất béo và chất béo không hấp thụ tia UV. Để bổ sung cho các phương pháp phân tích thông thường, phương pháp đo CADF theo sáng chế có thể được kết hợp với các phương pháp phân tích thông thường này. Ví dụ, CADF theo sáng chế có thể được ứng dụng để phân tích chất béo mà không thể đo được bằng phương pháp đo phổ UV hoặc huỳnh quang.

Thứ tư, CADF theo sáng chế có thể được ứng dụng để kiểm soát tùy chỉnh chất béo trong cơ thể trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe/ăn kiêng/béo phì, thông qua việc theo dõi CADF của dịch cơ thể như máu, nước tiểu, v.v..

Trong khi một số phương án cụ thể được minh họa và mô tả, rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này rằng sáng chế không bị giới hạn bởi những dấu hiệu được thể hiện cụ thể bởi các phương án minh họa được mô tả trên đây. Do đó, cần phải hiểu rằng nhiều phương án bổ sung khác nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế với những sửa đổi thích hợp về chi tiết.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhận diện axit béo tự do hoặc lipoprotein tỷ trọng thấp (low density lipoprotein - LDL) trong chất lỏng, phương pháp này bao gồm các bước:

đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s100);

thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s200);

thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại nói trên (s300);

thu đường kính tiếp xúc, $d(t)$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại này (s400); và

tính hệ số khuếch tán diện tích tiếp xúc (contact area diffusion factor - CADF) bằng cách thay thế $d(t)$ và d_0 nói trên cho phương trình 1 sau đây (s500);

$$\text{CADF} = \frac{d(t)^2 - d_0^2}{d_0^2} \times 100 \quad (\text{Phương trình 1})$$

trong đó $d(t)$ là đường kính tiếp xúc của giọt nhỏ này sau khi để trong một khoảng thời gian, t , và d_0 là đường kính tiếp xúc ban đầu, và

axit béo tự do hoặc LDL được xác định là có mặt trong chất lỏng khi giá trị CADF là dương.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị CADF có tương quan thuận với nồng độ của axit béo tự do hoặc nồng độ của LDL.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất lỏng này là dịch cơ thể.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó dịch cơ thể này được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mồ hôi và nước tiểu.

5. Phương pháp nhận diện axit béo tự do hoặc LDL trong chất lỏng, phương pháp này bao gồm các bước:

đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s1100);

thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s1200);

thu diện tích tiếp xúc ($A(0)$) giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói trên từ hình ảnh phóng đại nói trên (s1300); và

thu diện tích tiếp xúc, $A(t)$, giữa bề mặt không thấm nước nói trên và giọt nhỏ nói

trên sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại nói trên (s1400),

trong đó axit béo tự do hoặc LDL này được xác định là có mặt trong chất lỏng khi giá trị $A(t) - A(0)$ là dương.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chất lỏng này là dịch cơ thể.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dịch cơ thể này được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mô hôi và nước tiểu.

8. Phương pháp nhận diện axit béo tự do hoặc LDL trong chất lỏng, phương pháp này bao gồm các bước:

đặt giọt nhỏ chất lỏng trên bề mặt không thấm nước (s2100);

thu hình ảnh phóng đại từ hình ảnh của giọt nhỏ này (s2200);

thu đường kính tiếp xúc (d_0) từ hình ảnh phóng đại nói trên (s2300); và

thu đường kính tiếp xúc, $d(t)$, sau khi để trong một khoảng thời gian định trước (t) từ hình ảnh phóng đại nói trên (s2400),

trong đó axit béo tự do hoặc LDL này được xác định là có mặt trong chất lỏng khi giá trị $d(t) - d_0$ là dương.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chất lỏng này là dịch cơ thể.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó dịch cơ thể này được chọn từ nhóm bao gồm huyết thanh, huyết tương, mô hôi và nước tiểu.

Fig.1

Tình trạng hút mỡ trong năm 2009		Số ca hút mỡ đã thực hiện	Số ca phẫu thuật thẩm mỹ
Tổng số		1.607.979	30.817
25 Quốc gia đứng đầu		1.408.772	26.760
1	Mỹ	221.160	5.700
2	Trung Quốc	212.670	4.250
3	Braxin	253.302	3.824
4	Ấn Độ	117.140	2.000
5	Nhật Bản	71.958	1.438
6	Hàn Quốc	63.901	1.277
7	Mexico	56.014	1.518
8	Đức	57.761	863
9	Thổ Nhĩ Kỳ	41.601	700
10	Ý	43.250	500
11	Nga	37.137	515
12	Tây Ban Nha	33.073	567
13	Ác-hen-ti-na	23.689	517
14	Pháp	28.272	464
15	Canada	22.100	425
16	Đài Loan	18.064	361
17	Colombia	16.420	271
18	Anh	14.697	274
19	Venezuela	15.429	228
20	Thái Lan	13.261	265
21	Bồ Đào Nha	12.186	200
22	Hungary	12.375	180
23	Bỉ	12.003	197
24	Ả Rập Saudi	11.309	226
25	Úc	5.422	234

Fig. 2

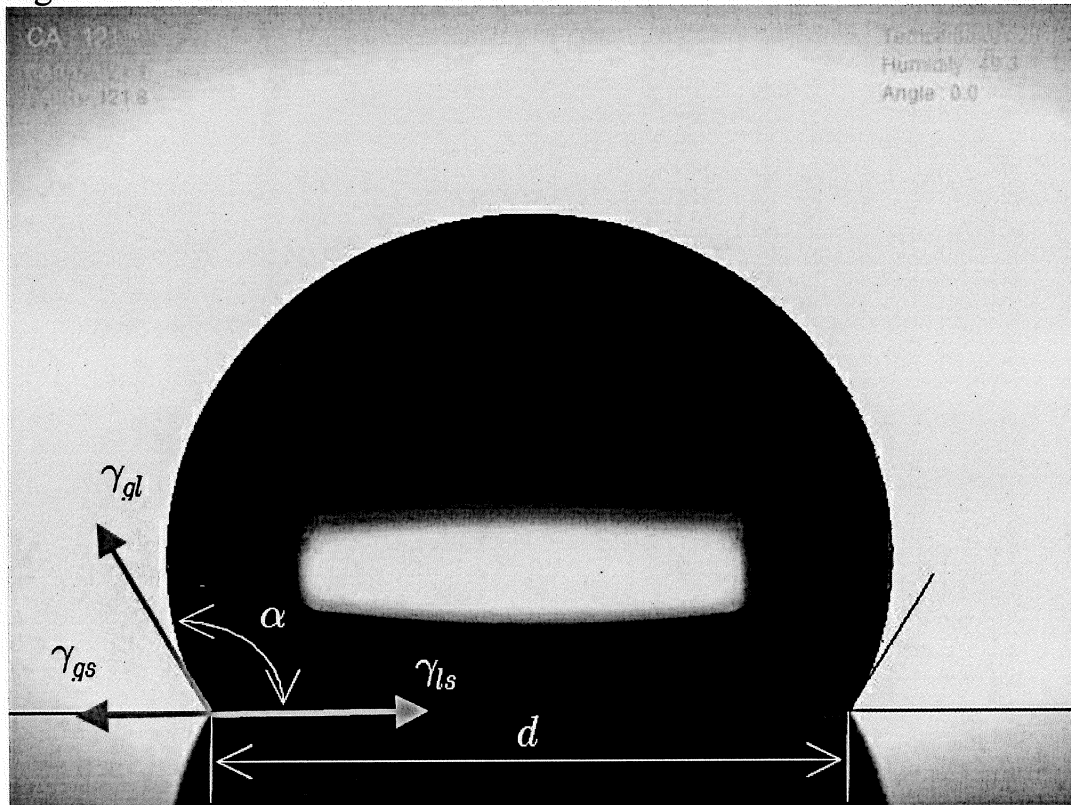


Fig.3

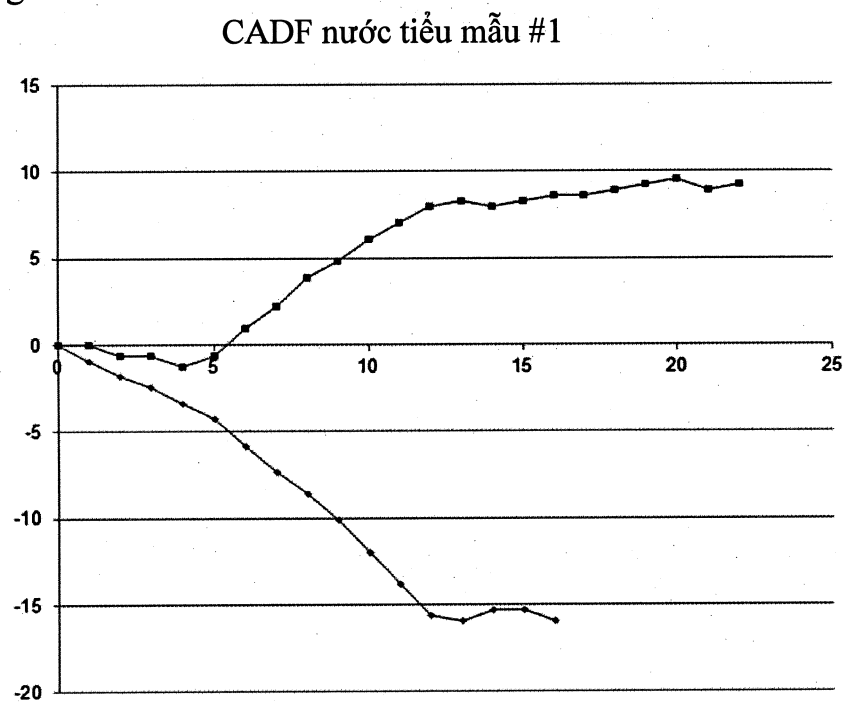


Fig.4

Mẫu nước tiểu #18

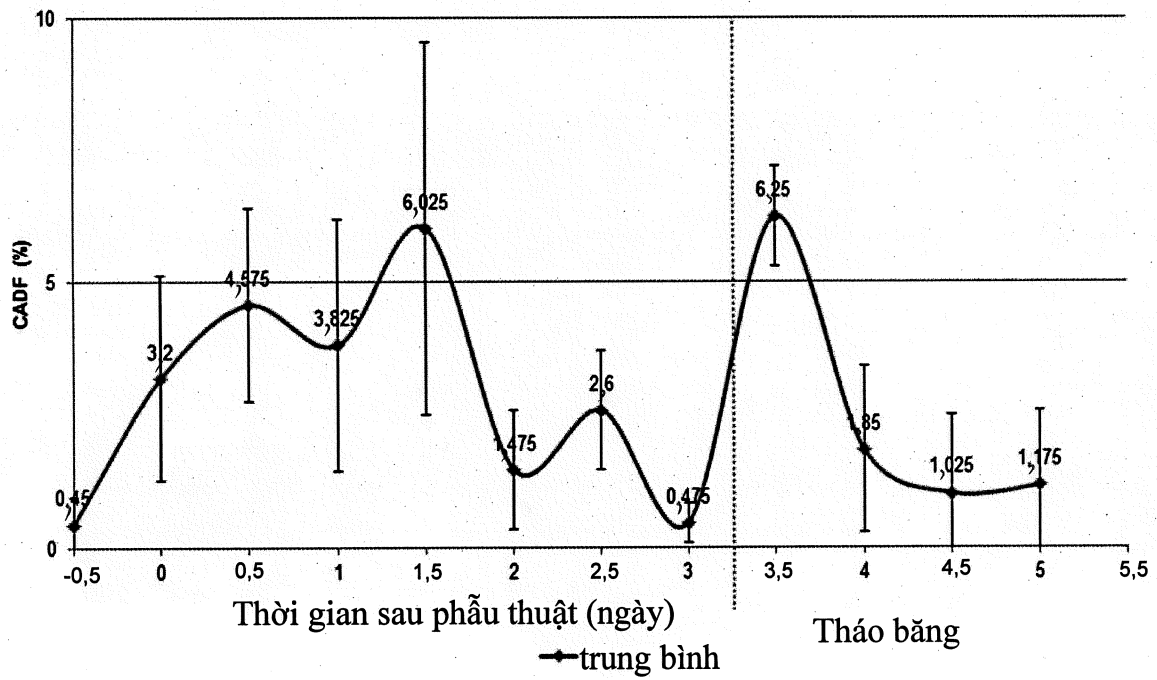


Fig.5

Mẫu nước tiểu #19

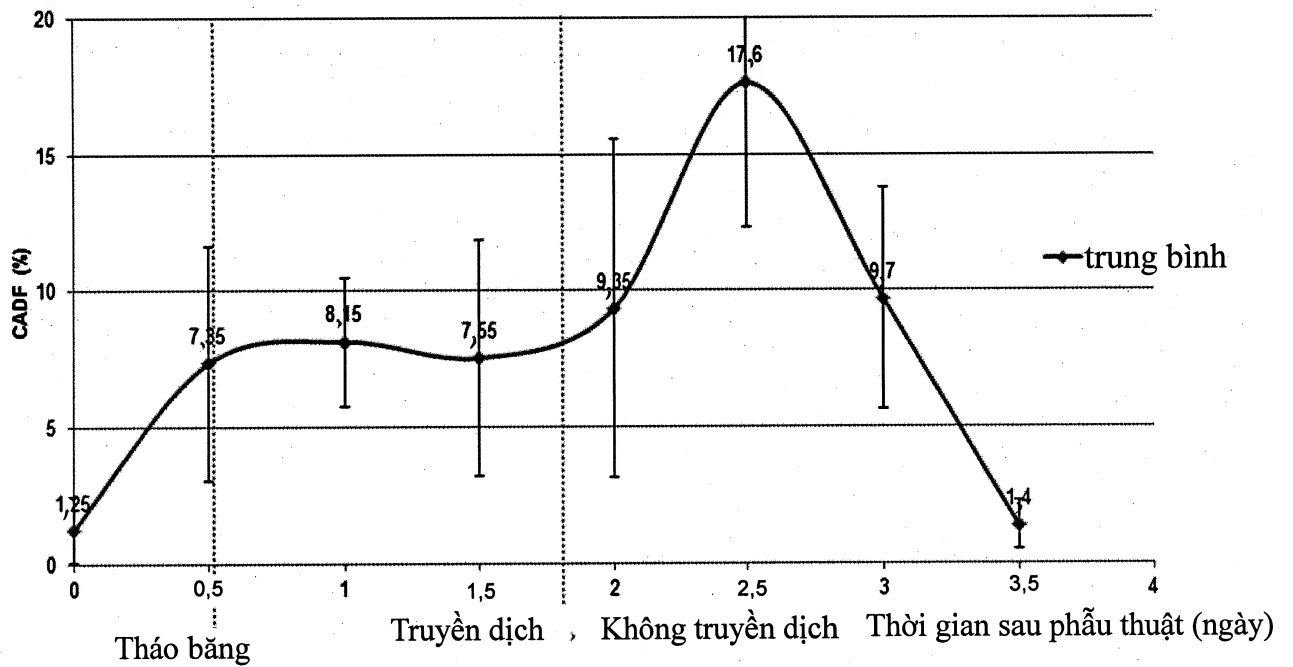


Fig.6

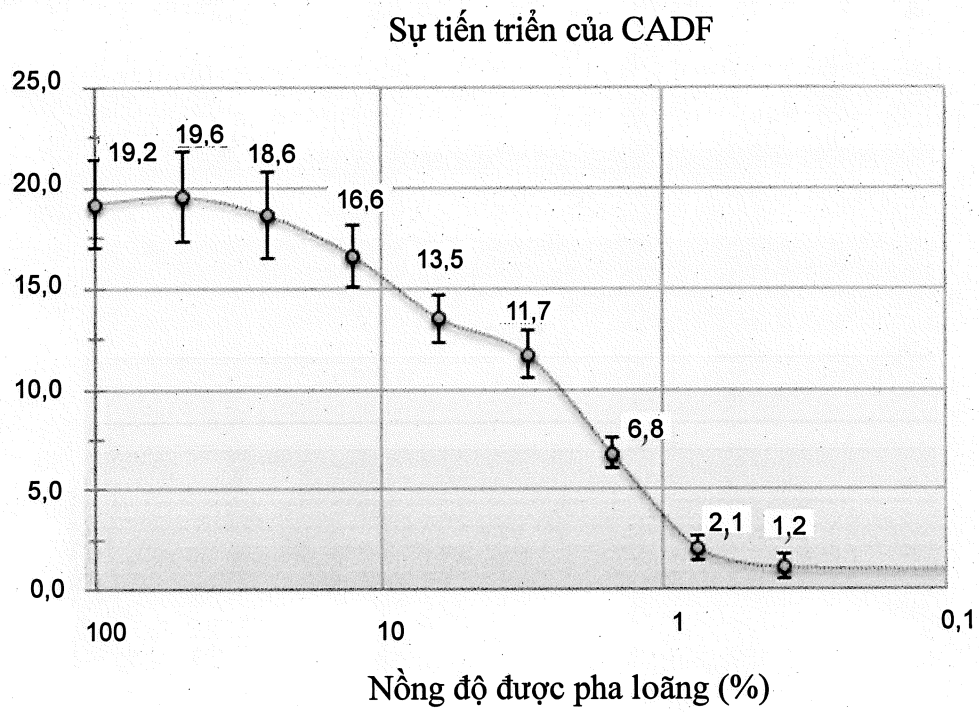


Fig.7

	Cấu trúc	Axit béo						
			1	2	3	4	5	Tích lũy
No	C10:0	Axit capric	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,05
	C12:0	Axit lauric	0,02	0,57	0,02	0,02	0,01	0,64
	C14:0	Axit myristic	0,00	0,44	0,02	0,00	0,00	0,46
	C15:0	Axit pentadecanoic	0,00	1,07	0,00	0,03	0,00	1,10
	C16:0	Axit palmitic	0,09	3,50	0,19	0,11	0,07	3,96
	C17:0	Axit heptadecanoic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C18:0	Axit stearic	0,05	3,16	0,06	0,06	0,04	3,37
	C20:0	Axit arachidic	0,08	0,00	0,00	0,02	0,03	0,13
Tổng số phụ			0,25	8,74	0,30	0,26	0,16	9,71
Không no	C:15:1	Axit cis-10-pentadecanoic	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05
	C:16:1	Axit palmitoleic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C18:1n9t	Axit elaidic	0,03	1,53	0,04	0,03	0,03	1,66
	C18:2n6c	Axit linoleic	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
	C18:2n6t	Axit linolelaidic	0,00	1,78	0,01	0,01	0,00	1,80
	C18:3n6	Axit γ -linolenic	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25
	C20:1	Axit cis-11-eicosenoic	0,00	0,33	0,02	0,01	0,02	0,38
Tổng số phụ			0,05	3,89	0,07	0,07	0,08	4,16
Tổng số			0,3	12,6	0,4	0,3	0,2	
CADF			1,4	12,0	4,7	3,2	0,1	
C-CADF			0,655	11,949	1,617	1,072	0,459	

Fig.8

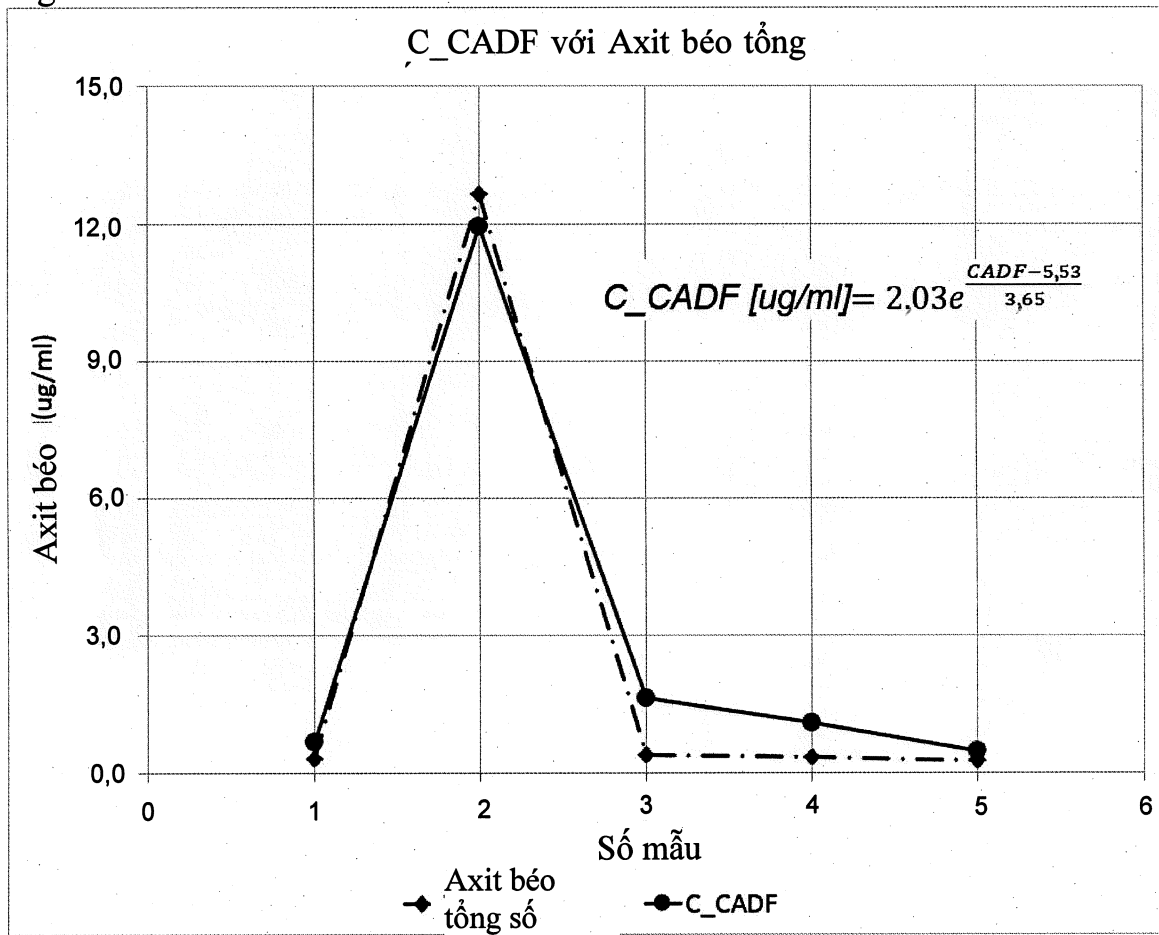


Fig.9

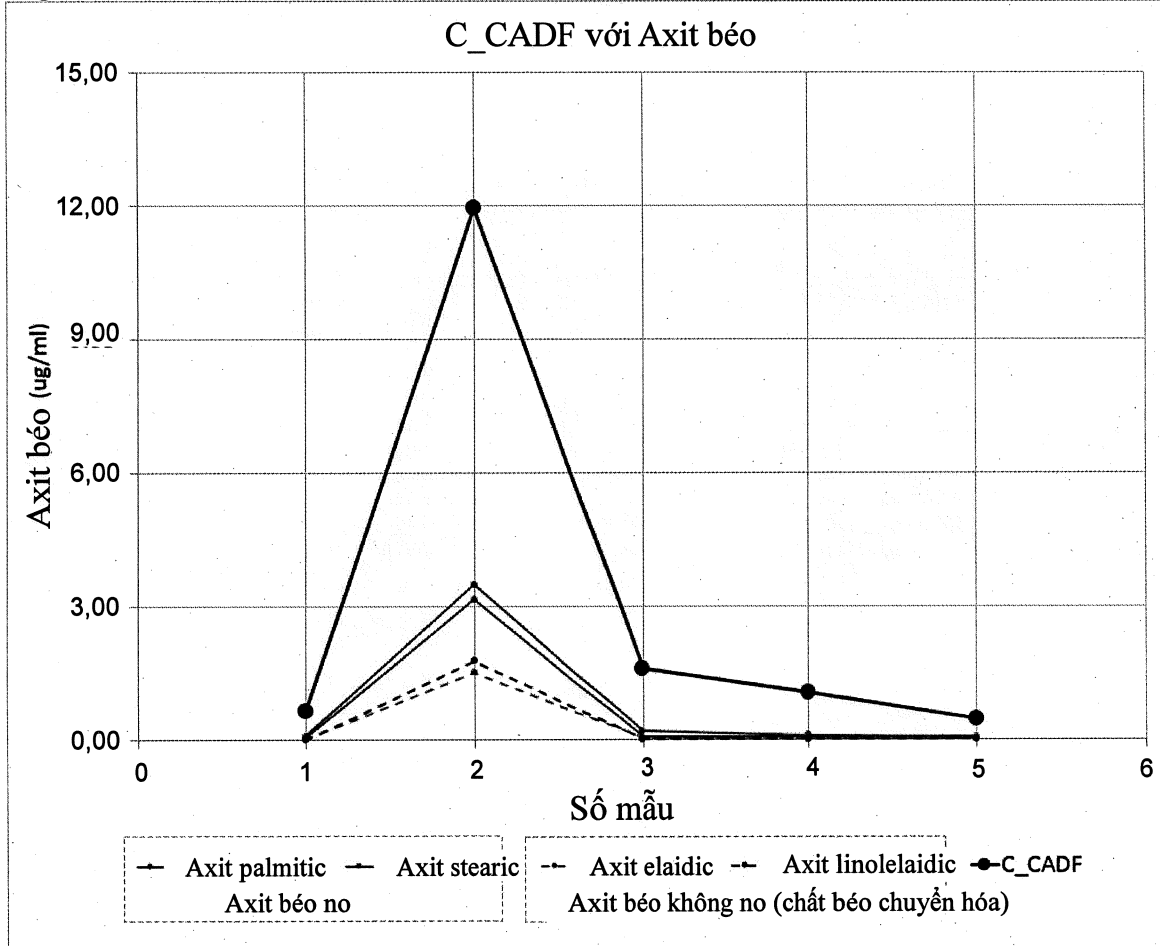


Fig.10

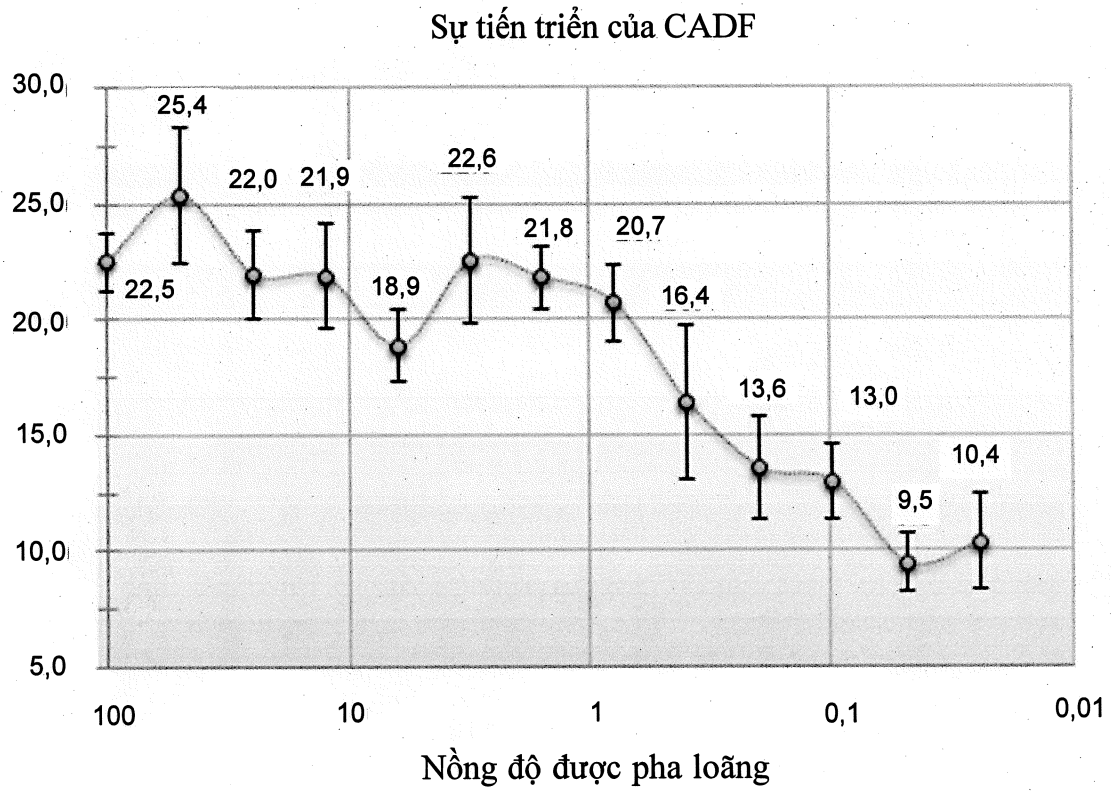


Fig.11

