مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

Dyslipidemia in Overweight and Obese Children

Dr. Ahmad Shreitah*
Dr. Faisal Marrousheiah**
Marwa Barjas***

(Received 13 / 1 / 2019. Accepted 27 / 2 / 2019)

□ ABSTRACT □

Objective: Dyslipidemia is recognized as a prominent risk factor for cardiovascular disease, which consider the leading cause of death globally. The aim of this study is to evaluate the incidence rate and pattern of dyslipidemia in overweight and obese children.

Methods: A cross-sectional pilot study on 126 children (BMI $\geq 85^{th}$ percentile) aged 6-12 years undertaken at the outpatient pediatric endocrine clinic of the Tishreen University Hospital in Lattakia between" 2017-2018. Fasting lipid profile (TC, TG, LDL, and HDL) was obtained.

Results: The total incidence rate of dyslipidemia was 57.93%. The incidence rate of dyslipidemia increased with increase BMI and reached 76,7% in the severe obese (P-Value= 0.003). High triglycerides was the most common component of dyslipidemia (42.06%), then low HDL (29.39%). There was a positive correlation between BMI and TG (R=0.2), and an inverse correlation between BMI and HDL (R=-0.21).

Conclusions: Obese children are at risk of dyslipidemia, and this risk increase in severe obesity. There is a significant correlation between disturbance of TG, HDL and the severity of obesity .This findings emphasize the need to pay further attention to the screen dyslipidemia in these populations.

Key words: Dyslipidemia, Obese, Children.

* **Professor, Department of pediatric medicine, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria**
** **Professor, Department of pediatric medicine, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria**
*** **Postgraduate Student, Department of pediatrics medicine, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

اضطراب شحوم الدم عند الأطفال البدينين ومفرطي الوزن

د . أحمد شريتح*
د. فيصل مروشية**
مروه برجس***

(تاريخ الإيداع 13 / 1 / 2019. قُبِل للنشر في 27 / 2 /2019)

□ ملخّص □

أهمية وهدف البحث: يعتبر اضطراب شحوم الدم عامل خطر لتطور الأمراض القلبية الوعائية، والتي تصنف السبب الأول للوفيات حول العالم. تم إجراء هذه الدراسة لتحري حدوث وأنماط اضطراب شحوم الدم عند الأطفال البدينين ومفرطي الوزن.

طرق البحث: تم إجراء دراسة مقطعية عرضانية استطلاعية على 126 طفل بدين ومفرط الوزن ($BMI \geq 85^{th}$)، بعمر 6-12 سنة من المراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم في مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية في عامي 2017-2018. تم إجراء معايرة صيامية لـ TC, TG, LDL, HDL .

النتائج: بلغت نسبة اضطراب شحوم الدم في الجمهرة المدروسة 57,93 %. ازدادت نسبة الإصابة مع زيادة مشعر كتلة الجسم لتصل إلى 76,7% عند شديدي البدانة (P-Value= 0.003). بلغت نسبة ارتفاع الشحوم الثلاثية 42.06%، تلاها انخفاض HDL بنسبة 29.39%.

ارتبطت الشحوم الثلاثية مع مشعر كتلة الجسم بعلاقة ارتباط إيجابي (R=0.2)، بينما كانت العلاقة بين HDL ومشعر كتلة الجسم علاقة ارتباط سلبية (R= -0.21).

الاستنتاجات: يعتبر الطفل البدين معرض لخطر الإصابة باضطراب شحوم الدم، ويزداد هذا الخطر مع زيادة شدة البدانة، كذلك تزداد شدة الاضطراب في الشحوم الثلاثية و HDL مع زيادة تصنيف البدانة، مما يؤكد على أهمية الاستقصاء عن هذه الحالة المرضية عند كل طفل بدين.

الكلمات المفتاحية: اضطراب شحوم الدم، بدين، أطفال

*أستاذ- قسم طب الأطفال- كلية الطب البشري- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية
** مدرس- قسم طب الأطفال- كلية الطب البشري- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية
*** طالبة ماجستير اختصاص طب أطفال- قسم طب الأطفال- كلية الطب البشري- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

مقدمة:

يعتبر اضطراب شحوم الدم عامل خطر في تطور الأمراض القلبية الوعائية(1)، والتي تصنف المسبب الأول للوفيات حول العالم،حيث بلغ عدد الوفيات الناجمة عنها في عام 2011 حوالي 17.7 مليون نسمة.(2)
وإن أعلى معدل لحدوث الأزمات القلبية في الأعمار الشابة يحدث في منطقة الشرق الأوسط مع معدل عمر إصابة أقل بحوالي 10 سنوات من معدل عمر الإصابة في دول أوروبا الغربية.(3)
وعلى الرغم من أن اختلاطات الأمراض القلبية الوعائية تظهر عند البالغين، ولكن بات من المعروف أن تطور تصلب الشرايين يبدأ منذ الطفولة(4).

يتعرض الطفل البدين للاصابة باضطراب شحوم الدم أكثر من الطفل ذي الوزن الطبيعي(5)، وإن البدانة من من المشكلات التغذوية الشائعة نسبيا عند الأطفال والمراهقين، فقد بلغ انتشار الأطفال ذوي الوزن الزائد في اللاذقية 23% تقريبا,(6) بالاضافة إلى أنها تسبب العديد من الاضطرابات الاستقلابية.

و إن السمة المميزة لاضطراب شحوم الدم المرافق للبدانة هي ارتفاع ثلاثيات الغليسريد(TG) وانخفاض البروتين الشحمي مرتفع الكثافة(HDL) ، مع ارتفاع طفيف في البروتين الشحمي منخفض الكثافة (LDL).(7)

أهمية البحث وأهدافه:

إن الاستقصاء عن اضطراب شحوم الدم عند الأطفال يتم بطريقتين:
(Universal Screening) بإجراء النخل عند جميع الأطفال، أو (Target) بإجرائه فقط في المجموعات عالية الخطورة. (8)
لكن هذا البرنامج غير مطبق لدينا ولا توجد دراسة محلية تبين حجم المشكلة عند الأطفال، لذلك كان لابد من إجراء دراسة استطلاعية على مجموعة ذات خطورة عالية وهي البدينين للوقوف على حجم هذه المشكلة محليا وتحديد نسبة الإصابة باضطراب شحوم الدم فيها.

يهدف البحث إلى تحري وجود اضطراب شحوم الدم عند جمهرة الأطفال البدينين ومفرطي الوزن ، بالإضافة لتحديد اللبيدات الأكثر اضطرابا ودراسة العلاقة بينها وبين مشعر كتلة الجسم.

طرائق البحث ومواده:

نوع الدراسة:

دراسة وصفية رصدية مقطعية عرضانية (cross-sectional) استطلاعية (pilot) لتحري وجود اضطراب شحوم الدم عند الأطفال البدينين بعمر 6-12 سنة.

معايير الإشتمال:

الأطفال ذوي ***(BMI≥85th percentile)*** بعمر 6-12 سنة والمراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم عند الأطفال في مستشفى تشرين الجامعي- اللاذقية في عامي 2017-2018 الذين وافقوا على الدخول ضمن الدراسة.

معايير الإستبعاد:

- الأطفال المصابين بمرض غدي قد يؤثرعلى استقلاب الشحوم كقصورالدرق، السكري أو كوشينغ بناءاً على دراسة مخبرية صيامية لسكر، كورتيزول و TSH الدم.
- تناول أدوية تؤثر على استقلاب الشحوم (ستيروئيدات قشرية، حاصرات بيتا، فالبروات الصوديوم)

إجراءات الدراسة:

تم أخذ المتغيرات الديموغرافية (العمر، الجنس، الطول، الوزن)، ثم حساب مشعر كتلة الجسم بقسمة الوزن مقدراً بالكغ على مربع الطول مقدراً بالمتر.

تم تصنيف حالة الوزن إلى ثلاث مجموعات اعتماداً على مخططات CDC,2000:

ـ مفرط الوزن: $95^{th} > BMI \geq 85^{th}$ حسب العمر والجنس.

ـ بدين: $BMI \geq 95^{th}$ حسب العمر والجنس.(9)

ـ شديد البدانة: أكثر من 120% من قيمة الخط 95^{th} (تقابل تقريباً الخط 99^{th}) حسب العمر والجنس. (10)

تم أخذ عينات دم صباحية بعد صيام لمدة 12 ساعة، وإجراء معايرة لـ TG, TC, HDL, LDL.

تم تشخيص اضطراب شحوم الدم في حال وجود قيمة شاذة لأي من الشحوم التي تم معايرتها، وذلك كالتالي:

HDL < 40 ملغ/دل، LDL ≥ 130 ملغ/دل، TC ≥ 200ملغ/دل.

TG ≥ 100 ملغ/دل للأطفال بعمر أصغر من 10 سنوات، و ≥ 130 ملغ/دل للأطفال بعمر ≥ 10 سنوات. (11)

الدراسة الإحصائية:

-في الإحصاء الوصفي **Description Statistical**

تم استخدام مقاييس النزعة المركزية (Central Tendency)، مقاييس التشتت (Measures of dispersion) التكرارات (Frequencies)، النسب المئوية (Percentile Values)

-في الإحصاء الاستدلالي **Inferential Statistical**

تم حساب النسبة (Prevalence Rate)، معامل الارتباط (Pearson correlation) لدراسة العلاقة بين متغيرين كميين.

اختبار Chi-Square لدراسة العلاقة بين المتغيرات الكيفية.تعتبر النتائج هامة احصائياً مع p-value < 5%

تم اعتماد البرنامج IBM SPSS statistics لحساب المعاملات الاحصائية وتحليل النتائج .

النتائج والمناقشة:

شملت العينة الكلية 140 طفلاً مصاباً بأحد اشكال البدانة من الأطفال المراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم في مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية في عامي 2018-2017 ،تم استبعاد 14حالة:

7 حالات سكري، 6 حالات قصور درق، وحالة واحدة للمعالجة بالستيروئيدات القشرية.

بلغ عدد المرضى المشتملين في الدراسة 126 طفلاً بديناً (59 ذكر و 67 أنثى)، تراوحت أعمار مرضى عينة الدراسة بين 6 و 12سنة، بلغ وسيط أعمار عينة الدراسة (Median) :9 سنوات. مع ملاحظة عدم وجود فارق ذو قيمة إحصائية للتوزع حسب الجنس (P-Value= 0.3).

بلغ عدد الأطفال المصابين باضطراب شحوم الدم 73 طفل، بنسبة 57.93%. (جدول 1) مع ملاحظة وجود علاقة هامة بين اضطراب شحوم الدم وBMIحيث يزداد حدوث اضطراب شحوم الدم مع ارتفاع تصنيف البدانة ليصل إلى 76,7% في حال البدانة الشديدة. (جدول 2) شكل ارتفاع ثلاثيات الغليسريد النسبة الأعلى من الشحوم المضطربة بنسبة 42,06% من مجمل عينة الدراسة (عدد المرضى 53 من العدد الكلي 126)، تلاها انخفاض HDL بنسبة 29,36% من مجمل عينة الدراسة (عدد المرضى 37 من العدد الكلي 126)، بلغت نسبة ارتفاع

TC = 19,04% (عدد المرضى 24 من أصل 126)، وأخيراً بلغت نسبة ارتفاع LDL = 18,25% (عدد المرضى 23 من أصل 126).

وعند دراسة العلاقة بين BMIواضطراب الشحوم، كانت العلاقة بين BMI و TGعلاقة ارتباط إيجابي(شكل 1) بينما العلاقة بين BMI و HDL علاقة ارتباط سلبي(شكل 2)، وكذلك وجدت علاقة ارتباط إيجابي مع TC (شكل 3)، أما بالنسبة لـ LDL فكانت العلاقة بينه وبين BMI ضعيفة جداً تكاد تكون خطية.(شكل 4)

وعند دراسة العلاقة بين اضطراب شحوم الدم عند الطفل والبدانة عند الوالدين، لم يلاحظ وجود علاقة ذات قيمة إحصائية (P–Value= 0,1). (جدول 3)

جدول (1) توزع عينة 126طفلاً مصاباً بالبدانة وفقاً لحدوث اضطراب شحوم الدم المراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم في مشفى تشرين الجامعي في اللاذقية بين عامي 2018–2017 .

	العدد	النسبة
مصاب باضطراب شحوم الدم	73	57,93%
غير مصاب باضطراب شحوم الدم	53	42.06%
المجموع	126	100%

بلغت نسبة اضطراب شحوم الدم لدى جمهرة الأطفال البدينين وزائدي الوزن حوالي 60% من عينة الدراسة مع فارق ذو قيمة إحصائية p–value=0.01 .

جدول (2) توزع عينة 126 طفلاً مصاباً بالبدانة حسب BMI الجسم المراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم في مشفى تشرين الجامعي في اللاذقية بين عامي 2018–2017 .

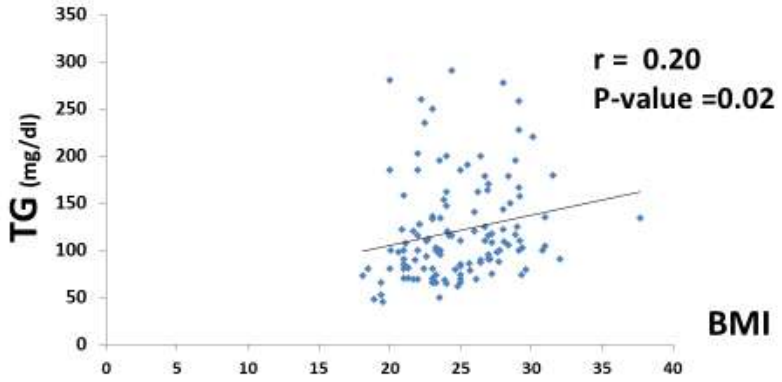
	فرط وزن	بدانة	بدانة شديدة
مصاب باضطراب شحوم	(%37, 9)11	(%53, 7)29	(%76,7)33
غير مصاب باضطراب شحوم	18	25	10
العدد الكلي	29	54	43

من الجدول السابق نلاحظ وجود علاقة ما بين حدوث اضطراب شحوم الدم وBMI حيث يزداد حدوث اضطراب شحوم الدم مع تزايد تصنيف الـ BMI مع p–value=0.003 .

جدول (3) توزع عينة 126 طفلا مصابا بالبدانة المراجعين لعيادة أمراض الغدد الصم في مشفى تشرين الجامعي في اللاذقية بين عامي 2018–2017 وفقا لوجود بدانة عند الوالدين

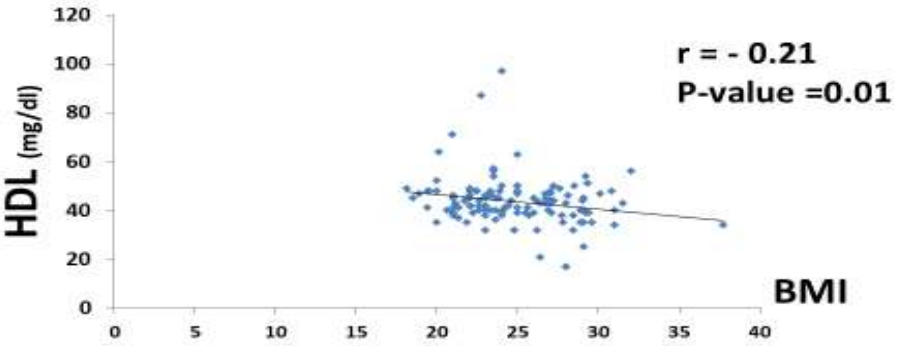
	مصاب باضطراب شحوم	غير مصاب باضطراب شحوم
يوجد بدانة عائلية	26	12
لايوجد بدانة عائلية	47	41

من الجدول نلاحظ عدم وجود علاقة بين الإصابة باضطراب شحوم الدم والبدانة عند الوالدين (P–Value= 0,1)



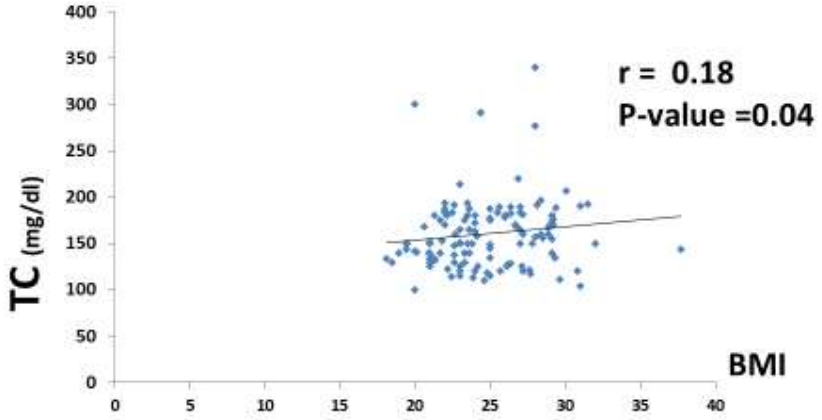
الشكل (1) العلاقة ما بين مشعر كتلة الجسم الـ BMI ومستوى الـ TG

وجود علاقة ارتباط إيجابية أي أن زيادة BMI تترافق مع زيادة مستوىTG مع وجود فارق ذو قيمة إحصائية هامة.



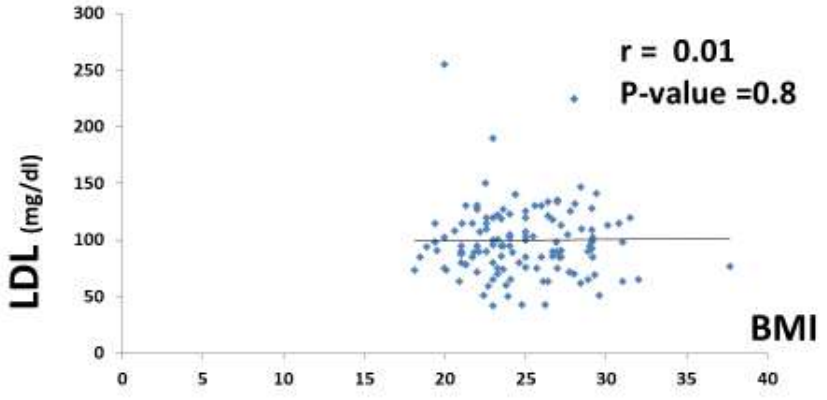
الشكل (2) العلاقة ما بين مشعر كتلة الجسم الـ BMI ومستوى الـ HDL

وجود علاقة ارتباط عكسية أي أن زيادة BMI تترافق مع انخفاض مستوى HDL مع وجود فارق ذو قيمة إحصائية هامة.



الشكل (3) العلاقة ما بين مشعر كتلة الجسم الـ BMI ومستوى الـ Tc

وجود علاقة ارتباط إيجابية أي أن زيادة BMI تترافق مع زيادة مستوى Tc مع وجود فارق ذو قيمة إحصائية هامة.



الشكل (4) العلاقة ما بين مشعر كتلة الجسم الـ BMI ومستوى الـ LDL

وجود علاقة ارتباط إيجابية ضعيفة جداً تكاد تكون خطية مع عدم وجود فارق احصائي .

المناقشة:

بلغ عدد مرضى عينة الدراسة 126 طفلاً بديناً،كان عدد الأطفال الذين لديهم اضطراب شحوم الدم 73 طفلاً بنسبة (57,93%)، مع ملاحظة ازدياد نسبة الإصابة مع زيادة BMI لتصل إلى 76,7% عند شديدي البدانة. شكل اضطراب الشحوم الثلاثية النسبة الأعلى، تلاها اضطراب HDL.

مع ملاحظة وجود علاقة ارتباط إيجابي بين BMIوثلاثيات الغليسريد ،وعلاقة ارتباط سلبي مع HDL.

إن اضطراب شحوم الدم يمثل مشكلة صحة عامة عند الأطفال البدينين وليس نادراً كما كان يعتقد، فمن بين كل أربعة أطفال شديدي البدانة سيصاب ثلاثة أطفال باضطراب شحوم الدم.

وإن أكثر اللبيدات التي تتأثر بالبدانة هي TGو HDL الذي له دور وقائي ضد تصلب الشرايين الدموية، ويعتبر انخفاضه عامل خطر مستقل في تطورCVD لاحقاً(12). حيث إن نصف هؤلاء الأطفال المصابين سيستمر اضطراب شحوم الدم لديهم إلى ما بعد سن البلوغ.(13)

وجد Robabehفي دراسته على 230 طفلاً بديناً أن نسبة اضطراب شحوم الدم عند الأطفال بسن المدرسة 62%وأن نسبة الاضطراب تزداد مع زيادة BMI من 56% عند مفرطي الوزن إلى 77% في حال البدانة الشديدة، بشكل يتوافق مع هذه الدراسة.(14)

أما في دراسة Ulrike على 546 طفلاً بديناً بعمر (12–7) سنة بلغت نسبة اضطراب شحوم الدم 45,8%.(15)

وفي دراسة Patriciaعلى 139 طفلاً بديناً بعمر(14–8) سنة، بلغت نسبة اضطراب شحوم الدم 50.4%، كانت النسبة الأعلى لارتفاع TG بنسبة 32% تلاها انخفاض HDL بنسبة 29,7% ، ثم ارتفاع , TCوأخيرا ارتفاع LDL .(16)

كذلك وجد Jacob في دراسته على 65 طفلاً بعمر18–5 سنة أن نسبة اضطراب شحوم الدم 63%،كانت النسبة الأعلى لارتفاع LDL ، ثم تلاها ارتفاع TGوانخفاض HDL .(17)

توافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Robabeh المجراة في إيران، بينما انخفضت نسبة الاصابة في دراسة Ulrike المجراة في ألمانيا وPatricia المجراة في الأرجنتين لاختلاف العادات الغذائية ونمط الحياة، بالإضافة للتثقيف الصحي المطبق في هذه الدول.

وجدت جميع الدراسات السابقة الذكر أن أكثر اللبيدات المضطربة في حال البدانة هي TG وHDL بما يتوافق مع هذه الدراسة، باستثناء دراسة Jacob حيث شكل اضطراب LDL النسبة الأعلى وذلك لاختلاف معايير الاستبعاد في دراسته.

تعتبر هذه الدراسة استطلاعية أولية في هذا المجال على المستوى المحلي، وليست دراسة انتشار حقيقية على عدد كاف من المرضى. لم نتمكن من الاستجواب عن السوابق العائلية بشكل جيد، لوجود انحياز تصنيف تمييزي خطير، تصريحي يعتمد على السوية الاقتصادية الاجتماعية ، دون التمكن من العودة للوثائق الطبية. كذلك لم تتم دراسة العادات الغذائية ولا الوسط الاجتماعي الثقافي المحيط بالطفل.

تشكل نتائج هذه الدراسة قاعدة لدراسة انتشار حقيقية على جمهرة معينة من الأطفال يتم حساب حجم العينة فيها بالاعتماد على نسبة انتشار اضطراب شحوم الدم 60% التي نتجت لدينا، مع التحري عن عوامل الخطر الأخرى للمتلازمة الاستقلابية.

إن الاضطرابات اللبيدية عند الأطفال البدينين هي عامل خطورة لتطور الأمراض القلبية الوعائية في أعمار باكرة لذلك لابد من وضع قواعد لبرنامج استقصاء عن هذه الحالات غير العرضية قبل تأسس الأفة المرضية في جدران الشرايين وظهور الاختلاطات.

الاستنتاجات والتوصيات:

- **الاستنتاجات:**

• وجدت الدراسة أن البدانة بأشكالها المختلفة هي عامل خطر للإصابة باضطراب شحوم الدم ويزداد هذا الخطر مع زيادة درجة البدانة.

• إن زيادة درجة البدانة تترافق مع زيادة شدة الاضطراب في ثلاثيات الغليسريد و HDL.

- **التوصيات:**

• الاستقصاء عن اضطراب شحوم الدم عند كل طفل مصاب بأحد أشكال البدانة

• إجراء دراسة انتشار حقيقية على عينة أكبر، مع إمكانية المشاركة مع الدراسات الصدوية، لمعرفة تأثير اضطراب شحوم الدم على جدران الأوعية الدموية عند الأطفال والمراهقين.

المراجع:

1. M. MILLER. *Dyslipidemia and cardiovascular risk: the importance of early prevention*. Q J Med102: 2009; 657-667.

2. Cardiovascular disease , World Health Organization , Geneva, http: //www.who.int/news-room/fact-sheet/deatail/cardiovascular-disease

3. TARIK M. RAMAHI. *Cardiovascular disease in the Asia Middle East Region*: Global Trends and Local Implications. Asia-Pacific Journal of Puplic Health Supplement to,22(3) 2010,835-859

4. YOUNG MI HONG. *Atherosclerosis Disease Beginning in childhood.* Korean Circ J 40, 2010 : 1-9.

5. D. S. FREEDMAN, W. H. DIETS, S. R. SRINIVASAN, G. S. BERENSON. The Realation of Overweight to Cardiovascular risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogaulusa heart study. Pediatrics, vol.103, no. 6, part 1, 1999, 1175-1182.

6. . YOSEPH ZAABALAWI, AHMAD CHREITAH,WAED SHAABAN. *Assess the Nutritional Status of Children Auditors to Al Assad University Hospital in Lattakia using the Classification of WATERLOW*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (6) 2015. 177-187.

7. STEPHEN COOK, ELLEN W. KAVEY. *Dyslipidemia and Pediatric Obesity*. Pediatr Clin North Am. 58(6): 2011; 1363-1373.

8. CATHERINE J MC NEAL. *Pediatric lipid Screening*. Clinical Lipidology, 8(4), 2013, 425-436.

9. SARAH E. BARLOW . *Expert Committee Recommendations Regarding thePrevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolscent Overweight and Obesity*: Summary Report. Pediatrics Volume 120 Supplement 4, December 2007, S164-S192.

10. AARON S. KELLY, SARAH E, BARLOW, GOUTHAM RAO, THOMAS H. INGE, LAURA L. HAYMAN, JULIA STEINBERGER, ELAINE M. URBINA, LINDA J. EWING, STEPHEN R. DANIELS. *Severe Obesity in Children and Adolescents: Identification, Associated Health Risks, AND treatment Approaches*. A Scientific Statement From The American Heart Association. Circulation. 128 2013;1689-1712.

11. DANIELS SR, BENUCK I, CHRISTAKIS DA, et al. *Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents*: Full report, 2011. National Heart Lung and Blood Institute. Available at: http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cvd_ped/peds_guidelines_full.pdf.

12. DANIEL J RADER, G KEES HOVINGH. *HDL and cardiovascular disease.* Lancet;384, 2014:618-625.

13. MORRISON JA, GLUECK CJ, HORN PS, YERAMANENI S, WANG P. *Pediatric triglycerides predict cardiovascular disease events in the fourth to fifth decade of life*.Metabolism Clinical and Experimental Elsevier58(9) , 2009;:1277-1284. Epub 2009 Jun 18.

14. ROBABEH GHERGEREHCHI, *Dyslipidemia in Iranian overweight and obese children*. Therapeutics and Clinical Risk Management,5: 2009739–743.

15. ULRIKE KORSTEN-RECK, KATRIN KROMEYER-HAUSCHILD, KATRIN KORSTEN, MANFRED W BAUMSTARK, HANS-H DICKHUTH, ALOYS BERG. *Frequency of secondary dyslipidemia in obese children*. Vascular Health and Risk Management,4(5): 2008,1089-1094.

16. PATRICIA L. CASAVALLE, FIMA LIFSHITZ, LAURA S. ROMANO, MARCELA PANDOLFO, ANABELLA CAAMANO, PATRICIA M. BOYER. PATRICIA N. RODRIGUES, SILVIA M. FRIEDMAN. *Prevalence of Dyslipidemia and Metabolic Syndrome Risk Factors in Overweight and Obese Children.* Pediatric Endocrinology Reviews (PER) n Volume 12, No 2, December 2014, 277-287.

17. JACOB AS , REETHA G. *Prevalence of metabolic comorbidities in obese children*. Int J Contemp Pediatr. 4 (4): 2017; 1450-1455.