الكولسترول Cholesterol

الكولسترول (بالإنجليزية : Cholesterol) هو مادة دهنية شمعية أساسية في تكوين أغشية الخلايا في جميع أنسجة الكائنات الحية. بالإضافة إلى ذلك يلعب الكولسترول دورا أساسيا في الاستقلاب الحيوي (التمثيل الغذائي).

من الكوليسترول نوعان أحدهما طيب مفيد والأخر ضار للصحة إذا زادت نسبته في دم الإنسان عن 200 مليجرام / ديسيلتر. النوع المفيد وهو بروتين دهني مرتفع الكثافة ويجب أن تكون نسبته في الدم أعلى من 40 مليجرام / ديسيلتر. والنوع الضار إذا زادت نسبته في الدم عن 200 مليجرام / ديسيلتر، وهذا يسمى بروتين دهني منخفض الكثافة أو (إل دي إل LDL).

تقوم أغلب الكائنات حقيقيات النوى بإنتاج (إل دي إل LDL) باندماج بين ستيرويد وكحول في الدم. ولكنه يتواجد بكثرة في الأنسجة الحيوانية وبنسب ضئيلة في أنسجة النبات والفطريات. يمثل الكولسترول بنوعيه كذلك اللبنة الأساسية في تشكيل الهرمونات الستيرويدية والفيتامين (د).

العوامل المؤثرة على نسبة الكولسترول بالدم :

1- العوامل الوراثية : تحدد جينات الجسم انتاج الكولسترول الضار LDL و كذلك سرعة التخلص منه.
2- نوع الغذاء : أ/ الدهون المشبعة موجودة بالأغذية ذات المنشأ الحيواني.
ب/ الكولسترول الموجود في بعض الاغذية.
3- الوزن : السمنة تساهم في رفع الكولسترول .
4- النشاط الحركي : يخفض الكولسترول الضار و يرفع الجيد.
5- العمر و الجنس : الذكور اكثر عرضة و لكن سن اليأس تتساوى الاصابة في كلا الجنسين.
6- الضغوط النفسية : تؤدي الى رفع الكولسترول بسبب تأثيرها على العادات الغذائية.

اكتشافهما:

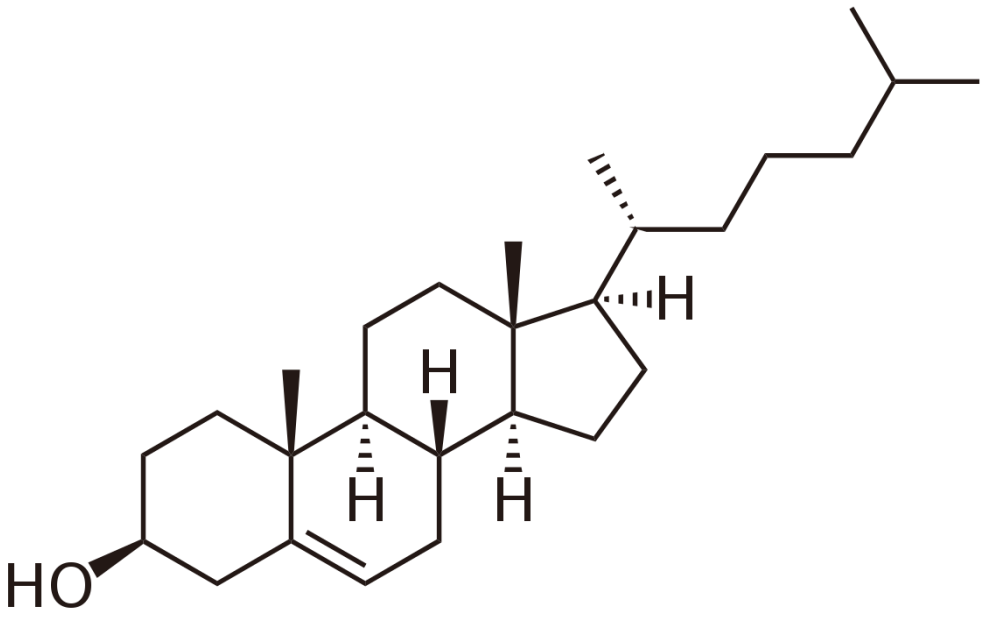
Strukturformel : Cholesterin

أكتشف الكولسترول بشكله الصلب في حصيات عصارة المرارة من قبل فرنسوا بولوتييه دولاسال سنة 1769. وفي سنة 1815 ، أطلق عليه الكيميائي الفرنسي ميشيل أوجين شوفرول اسم " كولستيرين (بالإنجليزية Cholesterine): من اللغة اليونانية حيث " كولي " تعني عصارة المرارة و " ستيريوس " الجسم الصلب.

يصنع جسم الإنسان أغلب كميات الكولسترول الخفيف التي يحتاجها مما يتعاطاه من غذاء ، وكذلك يحصل على كميات أخرى موجودة جاهزة في بعض أنواع الغذاء ، مثل صفار البيض والجمبري والصدفيات. ويقع إنتاجه بشكل رئيسي في الكبد والأمعاء وينقل في بلازما الدم بواسطة جسيمات البروتينات الدهنية. يقوم النوع بروتين دهني منخفض الكثافة (LDL) بعمله الانتقال مع الدم إلى باقي أعضاء الجسم . في نفس الوقت يقوم النوع بروتين الدهني مرتفع الكثافة (HDL) بإرجاع إل دي إل الزائد إى الكبد لتقويضه.

يفترض حاليا أن ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم وعلى الأخص ارتفاع نوع (إل دي إل) ، والذي يمكن أن ينتج عن عوامل غذائية ووراثية ، هو السبب الرئيسي في أمراض تصلب الشرايين. تساهم هذه الظاهرة في خطر الإصابة باحتشاء قلبي أو (ذبحة صدرية) السكتة الدماغية نتيجة لتكون خثرة دموية. وتلعب البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) دورا رئيسيا في تصلب الشرايين والتكلس حيث أن ارتفاعها عن حد معين الأوساط الطبية بارتفاع الكولسترول الضار " .

بعكس ذلك يمثل ارتفاع نسبة نوع بروتين دهني مرتفع الكثافة (HDL / إتش دي إل) درجة من الحماية ضد هذه الأمراض ، لذلك يقال أنها " الكولسترول الحميد " . فائدة (إتش دي إل) تكمن في أنه يقوم بنقل نوع (إل دي إل) إلى الكبد الذي يقوم بتحويلها إلى عصارة المرارة . ولكن نوع أتش دي إل (وتبلغ نسبته 40 - 100 مليجرام / ديسيلتر في الدم لا يستطيع نقل كل كمية إل دي إلى الزائدة إلى الكبد ، فتترسب في الأوعية الدموية وتسدها رويدا رويدا ، مما تكون له عواقب وخيمة على أعضاء مثل القلب والكلى .



الفائدة والمضار الكوليسترول :

الكولسترول هو جزئ دهني مكون من أربعة حلقات متجاورة بالإضافة إلى جزء غير حلقي مرتبط الكربون رقم 17. يتكون الجزيء من 27 ذرة كربون ، من بينها 17 تشكل الحلقات الأربعة. عندما يذكر اسمه يرقى إلى الذهن على الفور بأنه شيء غير مفيد وضار بصحة الإنسان ، لكن زيادته عن حدود معينة هي التي تتسبب في ضرره .

من فوائده تكوين : -

1- أحماض عصارة المرارة (والتي تساعد في هضم الدهون (Bile acids)
2- فيتامين د.

3- هرمون البروجيسترون .

4- الايستروجين (هرمون الأنوثة ومشتقاته : ايسترادايول ، ايسترون ، ايستريول) .

5- الاندروجين (هرمون الذكورة ومشتقاته : أندروستيرون ، تستوستيرون) .

6- هرمونات المينيرالواكورتيكويد .

7- هرمونات الجلوكورتيكويد (كورتيزول) .

كما أنه ضروري وهام لأغشية الخلايا لكي يعطي لها صفة المسامية والقيام بوظائفها.

يوجد نوعان لهذه المادة بروتين دهني منخفض الكثافة أو باختصار (إلى . دي . إل LDL) ، وهو الذي تكون زيادته في الدم ضارة (أكثر من 200 مليجرام / ديسيلتر) ويسبب الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين . والنوع الآخر بروتين دهنى مرتفع الكثافة ، أو باختصار (إش . دى . إل HDL) ، فزيادته مفيدة حيث يقوم بنقل النوع المنخفض الكثافة إلى الكبد فيقوم الكبد بتحويل جزء منها إلى عصارة المرارة هذا يعني أن زيادة نسبة (إتش دي إل HDL) بين 40 إلى 100 مليجرام / ديسيلتر في الدم تعنى انخفاض نسبة الإصابة بأمراض القلب.

بينما يتواجد (إل دي إل LDL) في الدم من مصدرين : من الغذاء مباشرة (فهو موجود بكثرة في صفار البيض والجبن الدسم والجمبري والصدفيات) أو يقوم الجسم بتصنيعه أثناء التمثيل الغذائي ، لذلك يزيد وجوده في الدم أحيانا عن الحد الازم . أما نوع (إتش دي إل HDL) الطيب فلا يمكن للجسم تصنيعه ولا بد من تعاطيه مع الغذاء . يكثر نوع (إتش . دي . إل) في زيت كبد الحوت وفي الأسماك ، ويستحسن أخذ ملعقة صغيرة من

زيت السمك أو كبسولة منها يوميا ، فتحسن من توازن النوعين (إل دي إل LDL) و (إتش دي إل HDL) في الدم ، وبذلك يتقي الفرد أضرار تراكم نوع (إل دي إل LDL) في الأوعية الدموية وما لها من أضرار مثل تصلب الشرايين وتكلسها وأمراض القلب وسوء عمل الكلى.

مستويات الكولسترول بالدم :

المستوى الطبيعي للكولسترول (الكلي) بالدم يجب ألا يتجاوز ال 200 مليجرام / ديسيلتر . ولكن تحليل الكولسترول الكلي لا يقدم نتائجا دقيقة عن حالة الجسم وعن حماية القلب ولذلك لابد من تحليل الكولسترول إلى أجزائه (LDL - HDL).

فالكولسترول الكلي بالجسم هو مجموع الكولسترول الحميد (HDL) والكولسترول السيء (LDL) وخمس مقدار الجليسريد الثلاثي في الدم (TG) وذلك بشرط أن تكون الشحوم الثلاثية أقل من 400 مليجرام / ديسيلتر .

أي مجموع

LDL + HDL + 1/5 (TG) : يساوي 400 مليجرام / ديسيلتر على الأكثر

- الكولسترول الحميد يجب أن يكون بالرجال أكثر من 34 مليجرام / دل ، وفي النساء أكثر من 45 مليجرام / دل ليعكس حماية قلبية جيدة للجسم .

- الكولسترول السيء يجب أن يكون أقل من 160 مليجرام / دل ، مع أخذ الحالات الآتية في الاعتبار :

* من 130- 159 مليجرام / ديسيلتر : يجب تطبيق حمية غذائية .

* من 160-189مليجرام / ديسيلتر : يجب تطبيق حمية غذائية والاستعانة بالأدوية الخافضة للكولسترول (طبقا لمواصفات الطبيب عند وجود عوامل خطورة مراد رافقة (سمنة ارتفاع ضغط الدم - سكري - التدخين ...).

* أعلى من 190 مليجرام / ديسيلتر : حمية شديدة مع تطبيق المعالجة الدوائية الخافضة للكولسترول ، ومراقبة ضغط الدم لتكون أقل من 110/70 .

يجب عمل التحليل بعد صيام 14 ساعة عن الطعام والشراب عدا الماء فلا بأس به.

حمية الكولسترول:

المسموحات

- الأسماك

- الزيوت النباتية ، وعلى الأخص زيت الزيتون وزيت عباد الشمس ، وزيت الذرة ، وزيت الكتان ، المعكرونة ، البطاطا ، و الأرز .

- جميع أنواع الخضار والفواكه عدا الأفوكادو.
- حليب خالي الدسم ، شاي ، قهوة ، صودا.

الممنوعات ينصح خبراء التغذية بالإقلال من أكل المواد التالية ، لاحتوائها على كميات كبيرة من الكوليسترول الضار " (بروتين دهني منخفض الكثافة) :

- اللحم وحتى اللحم الأحمر (الهبرة) .

- الوجبات السريعة (بسبب احتوائها على دهنيات كثيرة وخبز من دقيق أبيض ، وقلة الخضروات).

- السمنة ، الزبدة ، البيض ، الجبنة الدسمة.

- الجمبري والصدفيات و الكابوريا . إذا كانت أرقام الكولسترول عالية جدا (فوق 300 ملي جرام / ديسيلتر من الدم) ، يمنع حتى لحم الطيور الدجاج حتى المنزوع من الجلد).

يوصى بالتمارين الرياضية 5 أيام بالأسبوع.

التغيير في نظام الغذاء ونظام العيش قد يساعدا في تخفيض نسبة الكولسترول في الدم. إن تجنب المأكولات الحيوانية قد تقلل معدل الكولسترول في الجسم ليس فقط من خلال تقليل كمية الكولسترول المستهلكة بل من خلال التقليل من توليف الكولسترول . بالنسبة للأشخاص الذين يريدون تخفيض نسبة الكولسترول من خلال تغيير في النظام الغذائي ، يجب أن لا تتجاوز الدهون المشبعة المستهلكة نسبة 7 % من السعرات الحرارية اليومية وأن لا تتجاوز نسبة الكولسترول اليومية 200 مغ.

نتائج إحصائية وتوجيهات

قامت مؤخرا مجموعة طبية عالمية بإحصاء نتائج 26 دراسة احصائية عن الكوليسترول ، وقدم على أساسها نصائح وتوجيهات بالنسبة للرعاية الصحية عموما وطرق علاج الحالات المستعصية . تراعي الدراسة إلى

جانب حدود نوعي " الكوليسترول الحميد " (إتش دي إل) ونوع " الكوليسترول الضار " (إل دي إل) في الدم ، وجود عوامل إضافية مثل ارتفاع ضغط الدم ، مرض السكري ، الإجهاد ، أو عوامل وراثية (إذا توفي للشخص أب أو أم أو أحد الأخوات بذبحة صدرية أو حدوث سكتة دماغية لأحد من هؤلاء الأقارب في عمر شبابي) مما تزيد من احتمال وقوع مثل تلك الحالات للمرء ، وتنصح بالأتي (عام 2011):

* 160 مليجرام / ديسيلتر إذا لم يوجد مصدر خطورة إضافي

* 130 مليجرام / ديسيلتر في حالة حدوث ذبحة صدرية

* 100 مليجرام / ديسيلتر في حالة حدوث ذبحة صدرية ووجود مصدر خطورة ثاني ، مثل ارتفاع ضغط الدم ، الإجهاد ، التدخين

* 70 مليجرام / ديسيلتر في حالة وجود عدة مصادر للأخطار كالمبينة أعلاه بالإضافة إلى السكري .

توجد في الصيدليات عقارات (ستاتين Statine) لخفض "الكوليسترول الضار" (إل دي إل) وأثبتت الدراسة فائدتها ، وهي تؤخذ بمعرفة الطبيب. كما تنصح الدراسة بأخذ عقارات في نفس الوقت لخفض ضغط الدم إذا كان مرتفعا (أيضا طبقا لاستشارة الطبيب) .

خفض الكوليسترول

يمكن للعامة خفض الكوليسترول السيئ عن طريق تناول زيت السمك (ملعقة شاي يوميا) كما توجد كبسولات تحتوي على زيت السمك في الاسواق ، في تلك الحالة تؤخذ كبسولة واحدة كل يوم . يحتوي زيت السمك و(يفضل نوع أسماك شمال الأطلسي) على الكوليسترول الجيد ، الذي لا يستطيع جسم الإنسان تصنيعه ، فمن ناحية يستفيد الجسم بمزايا الكوليسترول الجيد ومن ناحية آخري فإن الكولسترول الجيد يجمع الكولسترول السيئ من الدم وينقله إلى الكبد للتخلص منه . بذلك تنخفض نسبة الكوليسترول السيئ في الدم ويبطل مفعوله السيئ على الشرايين بصفة عامة وشرايين القلب.

يمكن للناس اتباع ذلك بصفة عامة ابتداءا من سن الأربعين فيستفيدوا ويتقوا شر ما يسببه الكوليسترول العالي في الدم من تأثيرات سلبية على الشرايين وبالتالي صحة الجسم.

انواع الكولسترول :

يتم نقل الكوليسترول في الدم على هيئة مركبات عضوية تدعى البروتينات الدهنية lipoproteins. والسبب في هذه الطريقة للنقل هو أن الكوليسترول مركب دهني والدم وسط مائي ولهذا فهما لا يمتزجان (كالزيت والماء).

ولكي يسمح للكوليسترول بالانتقال في تيار الدم فإنه يتم دمج الكوليسترول المصنع في الكبد مع بروتين لينتج من ذلك البروتينات الدهنية . وبهذا تنقل هذه البروتينات الدهنية الكوليسترول عبر تيار الدم . ويوجد أنواع معينة من البروتينات الدهنية التي تحتوي على الكوليسترول في الدم ، وكل منها يؤثر على مخاطر أمراض القلب بطرق مختلفة .

1- **البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low - density lipoproteins أو LDLs** : وهي الكوليسترول الرديء أو السيئ أو الضار . الجزء الأكبر من الكوليسترول في الدم يكون محمولا بواسطة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة. وهذا النوع من الكوليسترول يعتبر المصدر الأساسي لترسب الكوليسترول في الشرايين وضيقها وانسدادها . وبهذا ، فكلما ارتفع تركيز كوليسترول البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDL - cholesterol في الدم كلما ارتفعت مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية coronary heart diseaseأو CHD.

2- **البروتينات الدهنية عالية الكثافة High - density lipoproteins أو HDLs :** الكوليسترول الجيد أو المفيد . البروتينات الدهنية عالية الكثافة تحمل الكولسترول في الدم وتنقله من أجزاء الجسم المختلفة إلى الكبد ليتم التخلص منه إلى خارج الجسم . وبهذا فإن البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDLs تساعد الجسم في التخلص من الكوليسترول وتمنع ترسبه في جدران الشرايين . وإن كان تركيز كوليسترول البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL cholesterol أقل من 35 ملغ / ديسيلتر mg / dL ، فإنك تكون معرضا لمخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية . فكلما ارتفع تركيز كوليسترول البروتينات الدهنية عالية الكثافة كلما كان ذلك أفضل . ومتوسط تركيزه في الرجال 45 ملغ / ديسيلتر ، وفي النساء 55 ملغ / ديسيلتر.

3- **الدهنيات الثلاثية Triglycerides :** عبارة عن نوع من الدهون المحمولة في تيار الدم . فمعظم الدهون الموجودة في أجسامنا تكون على هيئة دهنيات ثلاثية وتخزن في الأنسجة الدهنية ، وتكون نسبة قليلة منها في تيار الدم . ويجدر الإشارة هنا إلى أن ارتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية في الدم لوحدها لا يؤدي إلى تصلب الشرايين . ولكن البروتينات الدهنية الغنية بالدهنيات الثلاثية تحتوي أيضا على الكوليسترول ، والذي يسبب تصلب الشرايين عند بعض الأشخاص المصابين بارتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية . إذا ، ارتفاع تركيز الدهنيات الثلاثية ربما يكون علامة لوجود مشكلة في البروتينات الدهنية من الممكن أن تساهم في أمراض القلب التاجية .

إذا ليست كل أنواع الكوليسترول ضارة . ويستطيع الطبيب معرفة المستوى الكلي للكوليسترول بواسطة اختبار دم بسيط . والمستوى الكلي للكوليسترول يتضمن وبشكل كبير على مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDLوالبروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL .

تحديد تركيز الكوليسترول الكلي في مصل الدم

يتم قياس نسبة الكوليسترول في الدم بطريقة القياس اللوني باستخدام Kit التجاري (BIOLABO) ، والمبدأ طبقًا لـ Allain C.C. et al (1974) . يتم قياس تكوين هذا المركب بطول موجة يبلغ 500 نانومتر باستخدام مقياس الطيف الضوئي spectrophotometer .

مكونات الكواشف :

R1 BUFFER

Phosphate buffer	100 mmol/L
Chloro-4-phenol	5 mmol/L
Sodium Cholate	2.3 mmol/L
Triton x 100	1.5 mmol/L

R2 ENZYMES

Cholesterol oxydase (CO)	≥ 100 IU/L
Cholesterol esterase (CE)	≥ 170 IU/L
Peroxydase (POD)	≥ 1200 IU/L
4 - Amino – antipyrine (PAP)	0.25 mmol/L
PEG 6000	167 µmol/L

R3 STANDARD

Cholesterol	200 mg/dL (5.17 mmol/L)

طريقة العمل :

Serum cholesterol kit reagents mixed with samples, standard and blank as in Table:

No	Reagent	Sample	Blank	Standard
1	R1	1 ml	1 ml	1 ml
2	Serum	10 µl		
3	Standard			10 µl
4	Demineralised water		10 µl	

Mix. Let stand for 5 minutes at 37°C or 10 minutes at room temperature. Record absorbance at 500 nm (480-520) against reagent blank . Color is stable for 1 hour , and calculated using the following equation :

$$\text{Cholesterol (mg/dl)} = \frac{Abs\ (serum)}{Abs\ (standard)} \times \text{Standard concentration (200 mg/dl)}$$