الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Republique Algerienne Democratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي سكيكدة
Ecole *Normale Supérieure d'enseignement technologie Skikda*
قسم علوم الطبيعة والحياة

Mémoire de fin d'étude
مـذكـــرة التخرج

مـن إعــداد:

سلاوي رقية حميدان إكرام قربي هاجر

En vue de l'obtention du diplôme : Professeur d'Enseignement Secondaire

لنيل شهادة: أستاذ التعليم الثانوي

Thème
الموضوع

دراسة مرجعية حول تأثير الديتوكس في إزالة السموم الخلوية

د. سناني مريم	أستاذ محاضر-ب-	رئيسا	المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي سكيكدة
د. بوزراع هدى	أستاذ مساعد-ب-	مشرفا	المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي سكيكدة
د. هني صونيا	أستاذ محاضر-أ-	مناقشا	المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي سكيكدة

Promotion Juin 2024 دفعة جوان

فهرس المحتويات

شكر و عرفان
إهداء
قائمة الصور
قائمة الجداول
الملخص
المقدمة..... 01

الفصل الأول: عموميات حول السموم

1. مفاهيم حول السموم 03
1.1 تعريف السم 03
2.1 تعريف السمية..... 03
3.1 الجرعة 03
2. أنواع السموم 04
1.2 السموم الخارجية 04
2.2 السموم الداخلية 04
3. تصنيف السموم حسب تأثيرها على الجسم..... 06
4. العوامل المؤثرة في حدوث التسمم 06
1.4 العمر 07
2.4 الجنس 07
3.4 الحمل..... 07
4.4 العادات الغذائية..... 08
5. طرق دخول السموم الى الجسم 08
1.5 الطريق التنفسي 09
2.5 الطريق الهضمي 09
3.5 الأغشية المخاطية 10
4.5 الطريق الجلدي 10
5.5 الحقن 10
6. حركيات المواد السامة بالجسم..... 11
1.6 التعرض 11
2.6 الامتصاص 12
3.6 الانتقال..... 13
4.6 التخزين 14
5.6 الأيض 14
6.6 الافراز 15

7. آليات التأثير السام 15
1.7 تمزيق أو هدم التركيب الخلوي 15
2.7 اختلاط المواد السامة بالمكونات الخلوية 16
3.7 التأثير على الانزيمات 16
4.7 التأثير على الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسيجين 16
8. العلامات المرضية 17
1.8 الأعراض الكبدية 17
2.8 الأعراض الكلوية 18
3.8 الأعراض الهضمية 18
4.8 الأعراض التنفسية 20
5.8 الأعراض الدموية 20
6.8 الأعراض المناعية 21
9. اختبارات السمية الخلوية 21
1.9 اختبار MTT 21
2.9 اختبار انزيم LDH 21
3.9 اختبار الاشعاع البيولوجي 22

الفصل الثاني: أهم أعضاء وأجهزة الديتوكس

1. الديتوكس 23
2. الكبد 24
1.2 البنية التشريحية للكبد 24
2.2 خلايا الكبد 28
3.2 العضيات الأساسية في الخلايا الكبدية 31
4.2 تخلص الكبد من السموم الخارجية 33
5.2 تخلص الكبد من السموم الداخلية 35
3. الكليتان 37
1.3 تركيب الكلية 37
2.3 الوظائف الأساسية للكلية 38
4. الجهاز اللمفاوي ودوره في طرد السموم 39
1.4 البنية التشريحية 39
2.4 وظائف الجهاز اللمفاوي 40

الفصل الثالث: أنظمة وأجهزة تدعم الديتوكس

1. حمية الديتوكس 42
1.1 مضادات الاكسدة 42
2.1 برنامج ازالة السموم الغذائي للدكتورة 43
3.1 أضرار حمية الديتوكس 43

2. الصوم وسموم الجسم 44
1.2 تعريف الصيام الشرعي الاسلامي..... 44
2.2 تعريف الصوم الطبي 44
3.2 فوائد الصوم الطبي..... 45
4.2 مميزات الصيام الشرعي 45
5.2 التغيرات التي تحدث على عملية الأيض الخلوي أثناء الصوم..... 46
6.2 دور الصيام الشرعي في تخليص الجسم من السموم 49
3. الحجامة 50
1.3 تعريف الحجامة..... 50
2.3 الفوائد الصحية للحجامة..... 51
3.3 الحجامة تخلص الجسم من المواد السامة والخلايا الهرمة 52
4.3 مقارنة دم الحجامة بالدم الوريدي..... 53
الخاتمة 54
المراجع
الملاحق

شكر وعرفان

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلّهِ رَبِّ الْعَالَمِين) الحمد لله عند البدء وعند الختام، فما تناهى دربٌ، ولا خُتم جهد، ولا تم سعي إلا بفضله تعالى فله الحمد والمنة.

تم بفضل الله إنجاز مذكرة التخرج هذه، خاتمةً لسنواتٍ مرت بحلوها ومرها بين أروقة المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي ومن هذا المقام نتقدم بجزيل الشكر لمدير المؤسسة السيد "بوجعدار" إلى رئيس قسم العلوم الطبيعية، الأستاذ " شاوش" بارك الله في جهودك وأعانك على هذه المسؤولية.

إلى أساتذة المدرسة الكرام، منحتم طلبة قسم العلوم الطبيعية أجمل السنوات الدراسية وكنتم مصدر إلهام لهم، شكرا لكم فردا فردا.

ونخص بالذكر أستاذتنا المشرفة "بوزراع هدى" شكرا على دعمك وتشجعيك لنا كلما شاركناك بتخوفنا من ضيق الوقت أو صعوبة الأمر، تعلمنا منك أن أول خطوة للنجاح هي الراحة النفسية قبل البدء في أي عمل.

نتقدم بالشكر إلى الأستاذة المناقشة"د.هني صونيا" والأستاذة الرئيسية "د.سناني مريم".

وأخيرا شكرا لكل من رافقنا على طول المشوار، انتهى الطريق ولن ينتهي الأثر.

إهداء

الحمد لله الذي يسر البدايات و أكمل النهايات و بلغنا الغايات.

الحمد لله حبا و شكرا و إمتنانا ، الذي بفضله ها أنا اليوم أنظر إلى حلما طال إنتظاره و قد أصبح واقعا أفتخر به.

أهدي هذا العمل إلى من قال فيهما الله عزوجل :" وَٱخۡفِضۡ لَهُمَا جَنَاحَ ٱلذُّلِّ مِنَ ٱلرَّحۡمَةِ وَقُل رَّبِّ ٱرۡحَمۡهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرٗا"الإسراء 24

إلى من دعمني بلا حدود و أعطاني بلا مقابل إلى من رافقني في إختياراتي و لولاه ماكنت لأصل إلى ما أنا عليه اليوم ، إلى الذي لا تطيب الحياة إلا بوجوده أبي الغالي " حميدان النوي" أطال الله عمرك.

إلى من ساندتني بصلاتها،بدعائها،بصحتها ، بكل ما تملك و لم تبخل عنا بشئ ،إلى قوتي بعد الله ،داعمتي الأولى و الأبدية أمي " زغداني عتيقة" أهديك هذا الإنجاز الذي لولا تضحياتك لما كان له وجود ، ممتنة لأن الله قد إصطفاك لي من البشر أما يا خير سند و عوض ، أطال الله عمرك.

إلى من قال فيهم الله عزوجل " سَنَشُدُّ عَضُدَكَ بِأَخِيكَ.." القصص 35

إلى من مدت يدها لي دون كلل و لا ملل وقت ضعفي، إلى من ساندتني و درستني حين خانتني صحتي و لم تيأس يوما، إلى من أعطتني دون مقابل ، قوتي و سندي و ملاذي في الحياة أختي الكبرى"صبرينة".

إلى من ألبسا والدينا تاج الوقار:

"آية" لطالما كانت قدوتي في الحياة، و مصدر فخر لي بمجرد ذكر إسمها ، مرجعي عند ضعفي و قلة حيلتي، فالحمد لله الذي وهبني إياك هدية دائمة الصلاحية.

"عبد الرزاق" أخي الأصغر إمام بيتنا و فخرنا أطال الله عمره.

إلى صديقات العمر،"رقية، هاجر،آية، لمياء،بيكاتشو، شيماء، يسرى، منى، إيمان، سمية، شروق، جيهان، رفيدة رحمها الله " لم أختر شيئا صحيحا و جميلا في حياتي مثلما اخترت صديقاتي، هن الإختيار الذي لن أندم عليه مهما حدث، سيبقوا دائما مصدر سعادتي و الضحكة التي تخرج من قلبي، هن أفضل شيء حدث لي و لو عاد بي الزمن ألف مرة لاخترتهم مرة أخرى.

إلى كل من لم يدركه قلمي أهدي عملي هذا.

إكرام

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على خير معلم الناس الخير محمد صلى الله عليه وسلم

الحمد لله رب العالمين الذي أعاننا على إتمام مذكرة التخرج التي ختمت خمس سنوات في المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي وسبعة عشر سنة دراسية في المجمل.

ربما لن تسع أسطر هذا الإهداء جميع من كان موجودا على هذا الطريق الطويل إلا أنكم موجودون بين سطور الذاكرة، لكل من تقاطعت طرقنا في المسير على مشوار الحياة أهديكم هذا النجاح البسيط.

إلى الذي قال يوما: "أرى لرقية شأنا كبيرا في المستقبل" وقال: "سأحارب معكِ لآخر لحظة"، إليك كل دعاء يلهج به لساني وفؤادي حتى آخر العمر. لم يبق لكل الإنجازات معنى دون حضورك، رحمك الله يا أبي.

إلى ريحانة العمر ونور البيت ومفتاح الجنان، أهديكِ هذا النجاح المتواضع يا أماه وكلي سعادة برؤية عيونك المتطلعة بفخر لكل خطوة أخطوها، كل قواميس العالم لن تصنع جملة تفي تعبك معي منذ أول مرة راقبتني من النافذة متوجهة للمدرسة يدا بيد مع أبي. أدامكِ الله تاجا فوق رؤوسنا.

إلى أمي الثانية ورفيقتي الأولى وسندي في هذه الحياة قبل أن تكون أختي، خديجة، كل معاني الشكر تخجل أمام ما قدمتيه لي طول حياتي، دُمتِ ودامت ضحكتكِ بلسما لأيامي.

إلى حبيبتاي وأُختاي عائشة وأمينة، كبرت وأنا أرى في كل منكما التميز والإتقان والتحدي، فكنتما خير قدوة آمنت بقدراتي ودعمتني، حفظكما الله لي وجعل أيامكما رضى وسكينة.

إلى رفيقتي الكفاح هاجر وإكرام، وكل صديقاتي الغاليات: لمياء، آية، هاجر، شيماء، يسرى، إيمان، منى خطرت على ذهني عشرات العبارات المنمقة عن الصداقة والأخوة التي عشناها إلا أنني أردت أن أقول فقط التالي.. لو عاد بي الزمن قبل خمس سنوات لأختار من يرافقني لاخترتكن مرة وثانية وعشرا، أدام الله عشرتنا وحفظكن يا أجمل ما حملته الأيام.

إهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

قال الله تعالى: ﴿وَأَنْ لَيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى، وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَى﴾

الحمد لله الذي ما تم جهد ولا ختم سعي إلا بفضله، وما تخطيت هذه العقبات والصعوبات إلا بتوفيقه ومعونته، والحمد لله على التمام والختام والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وخير الأنام.

إلى سندي وقوتي ومرشدي الذي دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل، الى فخري واعتزازي "أبي" حفظه الله.

إلى بهجة حياتي والنور الذي يضيء عتمتي، إلى التي سهلت الشدائد بدعائها، إلى أغلى ما أملك "أمي" حفظها الله.

إلى من وهبني الله نعمة وجودهما في حياتي، إلى من شد الله بهما عضدي "أختي" و"أخي".

إلى سعادة العائلة وبركتها، إلى التي دعواتها وكلماتها تريح قلبي وتضيء دربي، إلى حبيبتي "جدتي" شفاها الله وبارك في عمرها.

إلى قلوب تنبض بالحب والعطاء، وأرواح تنشر الفرح والدفء في كل مكان، إلى "خالاتي" مصدر إلهامي وقوتي.

كما لا أنسى رفيقي الصغير الذي أضفى على أيامي لمسات من الراحة والسعادة، قطي الكسول "شوشو".

إلى كل أفراد عائلتي وكل من في قلبي.

إلى صديقات العمر وأعز ما حظيت به "اكرام"، "هاجر"، "ريان".

إلى أخواتي ومؤنساتي، إلى أصدق القلوب ومصدر سعادتي وضحكتي من القلب "رقية"، "اكرام"، "هاجر"، "لمياء"، "آية"، "ايمان"، "منى"، "يسرى"، "شيماء"، أدامكن الله في حياتي يا أجمل الصدف وخير ما أهدتني الأيام.

إلى كل من سخرهم الله لي عونا وسندا.

وفي الأخير أسأل الله تعالى أن يجعل هذا العلم شفيعا لي، وينفعني بما علمني، وأن يوفقني لما يحبه ويرضى.

قائمة الصور:

رقم الوثيقة	العنوان	الصفحة
01	مخطط يوضح العلاقة بين جرعة المادة السامة وتأثيرها على الجسم	04
02	رسم تخطيطي يبين مختلف طرق دخول السموم إلى جسم الإنسان	09
03	رسم تخطيطي يبين مكونات الغشاء الخلوي	13
04	رسم تخطيطي يوضح آليات النقل النشط، الانتشار السلبي، الانتشار البسيط	13
05	مخطط يوضح مراحل أيض السموم في الكبد	15
06	رسم توضيحي يمثل موقع الكبد في تجويف البطن	24
07	رسوم توضيحية تمثل أسطح الكبد المختلفة	25
08	رسم تخطيطي يمثل فروع وريد الباب داخل الكبد	26
09	رسم توضيحي يمثل تركيب فصيصات الكبد السداسية	27
10	رسم توضيحي يمثل بنية الفصيص وتراكيبه المختلفة	27
11	صورة بالمجهر الإلكتروني لخلية كبدية	29
12	صورة توضيحية لخلايا الكبد	31
13	رسم تخطيطي لجسم حال ضمن الخلية الحية	31
14	رسم تخطيطي لمراحل الحصول على الأجسام الدقيقة مخبريا انطلاقا من الشبكة الأندوبلازمية	32
15	مخطط يلخص مراحل تخلص الكبد من السموم الخارجية والمغذيات اللازمة لحدوث تفاعلاتها	35
16	رسم تخطيطي مختصر لدورة اليوريا أو الأورنيثين	36
17	صورة لعملية تبرع مضادات الاكسدة بإلكترون للجذور الحرة	37
18	رسم تخطيطي يوضح تركيب الكلية وبنيتها التشريحية	38
19	صورة توضح أغلب أعضاء الجهاز اللمفاوي	40
20	منحنى يوضح تغيرات أيض الطاقة في الجسم في حالة التجويع بدلالة الزمن	46
21	التفاعلات الأيضية في حالة الصيام	47
22	دورة Randle دورة الغلوكوز والأحماض الدهنية أثناء مراحل الأكل والصيام	48

قائمة الجداول:

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	مقارنة بين السموم الداخلية والخارجية	05
02	مقارنة بين الجسيمات الحالة والبيروكسيسومات	33
03	مقارنة بين الدم الوريدي والدم الحجامي	53

الملخص:

يتعرض جسم الإنسان إلى مواد داخلية المنشأ وأخرى خارجية المنشأ تؤدي إلى حدوث ضرر في وظائفه تسمى بالمواد السامة، منها الخارجية التي تدخل الى جسم الإنسان من البيئة التي يعيش فيها والداخلية التي تنتج عن عملية الأيض أو الاستقلاب الخلوي. بناءا على ذلك تناول هذا البحث دراسة مرجعية لموضوع الديتوكس"DETOX" وهي كلمة مشتقة من كلمة "Detoxification" وتعني إزالة السموم أو تطهير الجسم من السموم، وهي عملية الإزالة الفسيولوجية للمواد السامة الناتجة أساسا من هضم الأغذية وخاصة تلك الزائدة عن حاجة الإنسان. حيث توصلنا في هذه الدراسة الى أن إزالة هذه المواد السامة من الجسم يكون طبيعيا من قبل مجموعة من الأعضاء أهمها: الكبد، الكليتين والجهاز اللمفاوي. بالإضافة الى أن تراكم سموم الأيض الخلوي في خلايا الجسم خاصة الشوارد الحرة ينتج عنه أمراضا عديدة منها السمنة، تصلب الشرايين، ارتفاع الضغط الدموي، السرطان وأمراض الحساسية وغيرها. حيث أصبحت هذه الأمراض الشائعة في المجتمع محل اهتمام بعض العلماء وأخصائي التغذية. ولمواجهتها، ومحاولة التخفيض من أضرارها، تم وضع عدة برامج وأنظمة تساعد في تخليص الجسم من سمومه وتعرف بحميات الديتوكس كمثال على ذلك نظام الدكتورة "ضياء هدى". جميع هذه الأنظمة تشترك في إتباع نظام غذائي معين، مما يحسن من وظائف الكبد والكلى. يكون تطبيق نظام الديتوكس بإتباع وجبات غذائية محددة ومدروسة في اليوم خالية من السكريات، غنية بالفيتامينات ومضادات الأكسدة والتي نجدها أساسا في الفواكه والخضروات، والأعشاب الطبية.

من خلال بحثنا وجدنا أن هناك طرق أخرى لمساعدة الجسم على التخلص من سمومه وهي الصوم والحجامة، حيث يؤكد العلم يوم بعد يوم على أهميتهما. فالصيام يمنع تراكم المواد السامة الضارة كحمض البول في الدم وما تؤدي إليه من تراكمات مؤذية في المفاصل، الكلى، الحصى البولية كما يقي من داء النقرس. إذ يعتبر الصوم ظاهرة حيوية فطرية لا تستمر الحياة السوية والصحية الكاملة بدونه، فهو يعمل على تنقية الجسم من هذه السموم المتراكمة فيه ليتمتع بنشاطه، وحيويته، وكما يعمل على تحسين وظيفة الهضم وتقوية الإدراك وتفتح الذهن. أما الحجامة فتكمن فكرتها في تخليص الجسم من الاحتقان والتجمعات الدموية المعبأة بالسموم ونواتج الأيض الفائضة، وذلك عندما لا يعمل الجهاز المناعي والدورة اللمفاوية والدموية بكفاءة، فالحجامة الوقائية تسمح بتحديد المرض والعضو المصاب ومتابعته من بداية ضعفه إلى غاية شفائه. فالعديد من الأشخاص من خلال تطبيق هذه الأنظمة نجحوا في التخلص أو التخفيف من الأمراض المختلفة وخاصة: السمنة، ارتفاع ضغط الدم الحساسية وحتى السكري.

الكلمات المفتاحية: السموم، الكبد، الكلى، الديتوكس، الصوم، الحجامة.

Résumé :

Le corps humain est exposé à diverses substances pouvant altérer son bon fonctionnement, qu'elles proviennent de l'intérieur de l'organisme ou de l'environnement extérieur. Ces substances perturbatrices, communément appelées toxines, peuvent pénétrer dans le corps humain à partir de l'environnement où elles évoluent (toxines exogènes) ou sont le résultat du métabolisme et du processus de détoxification cellulaire (toxines endogènes). Dans ce contexte, la présente étude propose une analyse approfondie de la détoxification, qui englobe les processus d'élimination des toxines et de purification du corps humain des substances nocives. Ce mécanisme implique principalement l'élimination physiologique des toxines qui sont principalement issues de la digestion alimentaire et en particulier celles excédant les besoins métaboliques du corps.

Notre recherche a révélé que l'élimination des toxines du corps humain s'effectue de manière naturelle à travers un consortium d'organes majeurs : le foie, les reins et le système lymphatique et que l'accumulation des toxines métaboliques à l'intérieur des cellules corporelles surtout celle des radicaux libres est associée à un éventail de maladies courantes telles que l'obésité, l'athérosclérose, l'hypertension artérielle, le cancer, les allergies et divers autres troubles. Ces affections répandues dans la société contemporaine suscitent un fort intérêt chez de nombreux scientifiques et nutritionnistes. Afin d'y remédier et de réduire leurs effets néfastes, plusieurs programmes et systèmes ont été élaborés pour favoriser l'élimination des toxines du corps, connus sous le nom de régimes détox qui exigent la stricte observance d'un régime alimentaire spécifique impliquant la consommation quotidienne de repas soigneusement élaborés, exempts de sucres et riches en vitamines et antioxydants, principalement présents dans les fruits, les légumes et les herbes médicinales ce qui permet d'optimiser les fonctions hépatiques et rénales. , par exemple le protocole de Dr Dhia Huda.

Nos recherches ont également mis en évidence d'autres méthodes facilitant l'élimination des toxines de l'organisme, telles que le jeûne et l'application de ventouses. Des techniques dont l'importance est corroborée par des avancées scientifiques continues. Le jeûne inhibe l'accumulation des substances toxiques nocives comme l'acide urique dans le sang, ainsi que les dépôts nuisibles responsables des complications articulaires,

rénales et digestives ce qui prévient les affections des voies urinaires et réduit le risque de goutte, il permet également de purifier le corps, d'optimiser la fonction digestive et de régénérer les cellules de l'organisme favorisant ainsi le bien-être et la vitalité tout en renforçant la conscience et l'éveil spirituel. C'est un processus essentiel au maintien d'une vie saine et équilibrée. Quant aux ventouses, elles visent à éliminer les congestions et les accumulations sanguines contenant un excès de toxines et de métabolites, lorsque le système immunitaire et la circulation lymphatique et sanguine sont inefficaces. Les ventouses préventives permettent d'identifier les affections dès leur apparition et de suivre leur évolution depuis les premiers stades de faiblesse jusqu'à leur résolution complète. De nombreuses personnes ayant adopté ces méthodes ont réussi à atténuer voire à guérir diverses affections, dont l'obésité, l'hypertension artérielle, les allergies et même le diabète.

Mots-clés : toxines, foie, reins, détox, jeûne, ventouses.

Abstract:

The presence of endogenous and exogenous substances that negatively impact human body functions, commonly known as toxic substances, presents a significant challenge to human health. External toxins enter the body from the surrounding environment, while endogenous toxins arise from metabolic processes or detoxification pathways, leading to the concept of "cellular detox." This study's focus is on detoxification, which involves eliminating toxins and purging harmful substances from the body, primarily through food digestion.

Research findings highlight that natural toxin elimination in the human body is primarily facilitated by a group of vital organs, with a key emphasis on the liver, kidneys, and lymphatic system. The accumulation of cellular metabolic toxins within the body's cells, particularly free radicals, is recognized as a leading factor contributing to various diseases such as obesity, atherosclerosis, hypertension, cancer, and allergic conditions. These prevalent diseases within society have attracted significant attention from researchers and nutritionists aiming to mitigate their impact through the development of diverse detoxification programs and systems, commonly referred to as detox diets, such as Dr. Dhia Hoda’s system. These detox programs involve adhering to specific dietary regimens designed to enhance liver and kidney functions. One example includes consuming carefully curated meals throughout the day that are devoid of sugars and enriched with essential vitamins and antioxidants, primarily sourced from fruits, vegetables, and medicinal herbs. The exploration has also uncovered alternative methods to aid the body's detoxification process, namely fasting and cupping, whose significance continues to be validated by scientific advancements.

Fasting serves as a preventive measure against the buildup of detrimental toxins, such as uric acid, in the bloodstream and subsequent accumulations that pose risks to various organs like the joints, kidneys, and urinary tract, as well as offering protection against conditions like gout. The inherent benefits of fasting are underscored by its role in affording the body the necessary rest to enhance digestive functions and purify accumulated toxins, thereby promoting overall bodily activity, vitality, cognitive acuity, and mental clarity. Cupping therapy is proposed as a means to alleviate

congestion and eliminate blood pools harboring toxins and surplus metabolites under circumstances where the immune system, lymphatic system, and circulatory functions may be compromised. Proactive engagement with cupping therapy allows for the early detection and monitoring of potential ailments affecting specific organs, aiding in their management and recovery. Numerous individuals have achieved success in alleviating or resolving a spectrum of ailments, including obesity, hypertension, allergies, and even diabetes, through the diligent adoption of these detoxification strategies.

Keywords: toxins, liver, kidneys, detox, fasting, cupping

المقدمة:

لطالما كان موضوع الحفاظ على الصحة وتعزيزها يحتل الصدارة بين أولويات البشر على مر التاريخ، فالصحة تعتبر ركيزة أساسية لضمان حياة متوازنة، لذلك كان هناك اهتمام كبير بكل ما يشكل تهديدا عليها وبطرق التصدي لهذا التهديد. وعضوية الإنسان تعمل معا لتحقيق هذا الهدف ابتداء من الأنظمة المعقدة نزولا إلى أصغر وحدة بنائية وهي الخلايا.

يمكن النظر إلى الخلية بأنها الوحدة الأساسية للحياة إذ أنها تحتوي على جميع المكونات اللازمة للحفاظ على الوظائف الحيوية متوازنة داخل الجسم (**جراهام كاولينج، تيرينس آلن، 2022**)، فهي قادرة على تخليق مجموعة واسعة من المنتجات من خلال التفاعلات الأيضية. ونتيجة لذلك، تَنتج كمية كبيرة من الفضلات. يمكن تعريف هذه الفضلات على أنها إما نواتج التنفس الخلوي (مثل الماء وثاني أكسيد الكربون وحمض اللاكتيك في خلايا العضلات البشرية)، أو بروتينات مشوهة وفقاً لأخطاء خلال تخليق سلسلة البوليببتيد، أو طفرات جينية، أو مواد قد تم استعمالها من طرف الخلية ولم تعد في حاجة إليها، كل ما سبق يصبح ساما للخلية إذا لم تقم بالتخلص منه سواء بإقصائه تماما أو تحويله إلى منتج تستعمله مجددا في نشاطاتها، إلا أن الخلايا لا تعمل فقط على تنظيف فضلاتها بل هناك أنواع عديدة من السموم التي تواجهها داخلية أو خارجية بشكل مستمر من خلال البيئة المحيطة والنظام الغذائي والعادات الحياتية (**Tang Julian, 2018**).

كانت فكرة "التخلص من السموم" موجودة منذ قرون وهي طريقة تطهير اعتمدتها مختلف الثقافات عبر التاريخ، تعتمد الفرضية الأصلية لإزالة السموم على النظريات اليونانية والمصرية القديمة التي تقول بأن الكثير من الطعام الذي نتناوله يحتوي على سموم ضارة بالجسم، وقد دعت معظم الحضارات القديمة إلى الصيام بسبب ذلك(**Williams, 2015**) . أيضا كان يعتمد قديما على العقاقير والمواد الغذائية كالخل وفاكهة الكرز نظرا لاحتواء قشورها على المعادن والفيتامينات التي جعلت منها علاجا فعالا للسموم التي تصيب الدم (**معصومه حسين علامة، محمود رزق، 2016**).

في وقتنا الحالي ربما قد تغير تعريفنا لما هو سام، إلا أن العديد من العلاجات بقيت نفسها بدون تغيير، الذي تطور فعلا هو فهمنا لآليات عمل أجسادنا وما هو المطلوب منا للحفاظ عليها (**Sawtooth mountain clinic, 2020**). ومن أبرز هذه الآليات: "الديتوكس" (**DETOX**)اختصارا لكلمة (**DETOXIFICATION**) يعني التخلص من السموم، وهو ظاهرة خلوية حيوية تلقائية تضمن التخلص من السموم والمواد الغريبة بتحويلها إلى مكونات قابلة للذوبان في الماء ومنه إقصاؤها خارج الجسم عن طريق البول والعرق والعصارة الصفراوية والبراز، حيث أن تراكم هذه السموم في الجسم يخل بوظائفه ويسبب العديد من المشاكل والأمراض والتي قد تؤدي للموت (**Juliann Schaeffer, 2014**) .التخلص من السموم شائع بين الناس بمفهومه السطحي إلا أن المفهوم الدقيق لذلك على المستوى الخلوي ودور الخلية فيه لازال غامضا لدى الكثير(**Dr.Zyrowski, 2018**) .

تتم عملية التخلص من السموم بصفة طبيعية ويتدخل فيها العديد من أعضاء وأجهزة الجسم مثل الكبد والكلى والأمعاء والرئتين والجهاز اللمفاوي. لكن في عالمنا اليوم أصبحت هذه الأجهزة مثقلة بعد أن كانت قادرة على تنظيف المواد غير المرغوب فيها بفعالية ومنه أصبح لزاما علينا إيجاد الحلول قصد تعزيزها ودعم وظائفها، وعلى مدى سنوات عديدة وبعد كثير من التجارب والمراجعات توصل العلماء إلى أنظمة دعم عديدة أشهرها الحميات الغذائية، الصوم، الحجامة (**Rumbeiha, 2020**) .

في هذه المذكرة سنتطرق إلى تأثير الديتوكس في إزالة السموم الخلوية وأثر ذلك على الصحة بصفة عامة، ولا يمكن فهم ذلك إلا انطلاقا من عموميات حول السموم مع التركيز على حركياتها وكيفية تأثيرها. من ثم سنتعمق في ماهية الديتوكس وآليات حدوثه وأهم أجهزته ودور كل منها في عملية التطهير الحيوي. وأخيرا نصل إلى أنظمة الدعم التي تسهم في تعزيز فعالية عملية الديتوكس.

الفصل الأول:

عموميات حول السموم

1. مفاهيم حول السموم:

1.1 تعريف السم:

يعرف السم بأنه مادة من طبيعة كيميائية، فيزيائية أو بيولوجية والتي تؤثر على الوظائف الحيوية للإنسان بكميات متفاوتة وتحت ظروف محددة (**غريسي، جغوبي، مهرية 2022؛ بكور، 2022**). ويتمثل هذا التأثير في إحداث تغيير وخلل في وظيفة الجسم أو تثبيط مختلف الوظائف الكيميائية والحيوية والذي يؤدي غالبا إلى الموت، وتختلف درجة السمية والتأثير حسب النوع والتركيز وطريقة التعرض للسم (**العيسى، زيدان، الحملاوي، 2022**).

2.1 تعريف السمية:

تعرف بأنها قدرة السم على إحداث خلل، ضرر أو تلف في جسم الإنسان (**العيسى، زيدان، الحملاوي، 2022**) وتقاس درجة خطورتها باستخدام اختبارات السمية وذلك لتقييم الآثار الضارة المحتملة للمواد السامة على صحة الإنسان وبيئته (**الزهراني، 2019**) وعلى العموم يمكن تقسيم السمية الى نوعين وذلك بحسب عدد مرات التعرض وفترة التعرض للمادة السامة الى: السمية الحادة، السمية المزمنة (**شعبان، الملاح، 1993**).

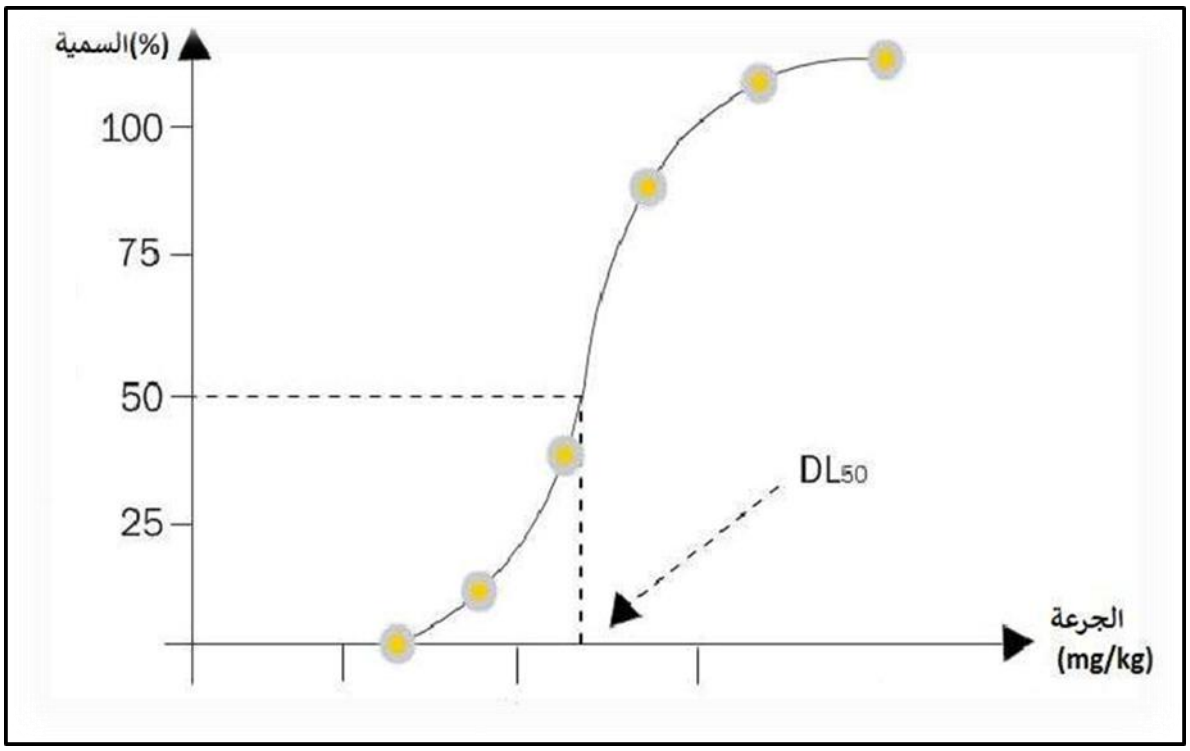
3.1 تعريف الجرعة:

هي كمية السم القادرة على إلحاق الضرر بالإنسان، فكلما زادت الجرعة زاد تأثيرها السلبي على الجسم (وثيقة 1)، وكل مركب يمكن أن يتحول إلى سم في حال تم إعطاؤه بجرعة أعلى من الجرعة الآمنة، وعادة الجرعة الآمنة يتم حسابها وفقا لوزن الجسم ففي حال عدم توافقها مع الوزن تتحول إلى جرعة سامة (**مصطفى، الفيفي ،2001**).

نميز نوعان من الجرعة:

*الجرعة السمية: هي كمية المادة التي تؤدي إلى ظهور تأثيرات سمية في حال دخولها إلى الجسم.

*الجرعة القاتلة: هي الجرعة التي تؤدي غلى الموت في أغلب الأحيان وغالبا يرمز لها بالرمز (LD50) وتقدر ب (mg/Kg) أو (g/Kg) أو (mol/Kg او m mol/Kg) (**بكور، 2022**).



الوثيقة 1: مخطط يوضح العلاقة بين جرعة المادة السامة وتأثيرها على الجسم (فوزي، زيدان، الحملاوي، **2022**).

2. أنواع السموم:

1.2 السموم الخارجية:

يمكن تعريفها بأنها كل السموم ذات المصدر الخارجي فهي من المواد التي نتعمد إدخالها إلى أجسادنا مثل دخان السجائر، العقاقير المخدرة، الكحول، السكر، الدهون الحيوانية، والأطعمة المعاملة صناعيا (مضافات غذائية، مواد حافظة، ملونات غذائية)، المزروعات المعاملة بالمبيدات والأسمدة الكيميائية وإلى غير ذلك. أيضا غالبا ما تكون السموم الخارجية بروتينات أو ببتيدات يتم إنتاجها وتطويرها داخل البكتيريا المسببة للأمراض كجزء لا يتجزأ من عملية تمثيلها الغذائي ونموها، ومن ثم إخراجها إلى الوسط المحيط بها (**موسى، 2019**).

2.2 السموم الداخلية:

هذه المواد غالباً ما تسمى بالجذور الحرة حيث تتكون بصفة طبيعية كجزء من عملية استخدام الخلايا للأكسجين والعناصر الغذائية. ففي الشخص السليم يتم التخلص منها بسهولة بصفة يومية، ولكن حينما يثقل الجسم بعبء زائد من المواد السامة المتعددة والمتنوعة، فإن هذه الجذور يمكن أن تتحد معا مسببة أكسدة مدمرة للخلايا (**بنيلوبي ساك، 2005**).

يشار أيضا للسموم الداخلية بأنها مكون من مكونات الجدار الخلوي لبعض أنواع البكتيريا ولا تحدث تأثيرا على جسم الانسان إلا إذا ماتت هذه البكتيريا وتحللت جدرها (**موسى، 2019**).

يوضح الجدول أسفله أهم الفروقات بين السموم الداخلية والخارجية (المهدوي، 2017; المرجاني، 2011)

جدول 01: مقارنة بين السموم الداخلية والخارجية.

أوجه المقارنة	السموم الخارجية	السموم الداخلية
التعريف	هي بروتينات أو عديد الببتيد تنتجها البكتيريا المسببة للأمراض كجزء من عملية تمثيلها الغذائي والنمو	هي الأجزاء الدهنية من عديدات السكر الدهنية (LPS) التي تشكل جزءا من الأغشية الخارجية للبكتيريا
البكتيريا التي تنتجها	غالبية البكتيريا موجبة الجرام وأيضا بكتيريا سالبة الجرام	البكتيريا سالبة الغرام
الطبيعة الكيميائية	بروتينية	عديد السكر الدهني
موقع الكروموسومات	تقع على الجين خارج الصبغيات (مثل البلازميدات).	يقع على جينات الكروموسومات
تحلل الخلية البكتيرية	ليس ضروري	ضروري
التشوه بالغليان	تتشوه عن طريق الغليان	لا تتغير الصفات عند الغليان
النوعية	السموم الخارجية هي إنزيمات وهذا ما يجعلها محددة للغاية في وظيفتها وكذلك بالنسبة للخلايا التي تستضيفها	السموم الداخلية ليست نوعية بشكل ملحوظ في الطبيعة
مستقبلات محددة	عادة ترتبط بالمستقبلات.	المستقبلات ليست محددة بما يكفي للتعرف عليها
التحريض على الحمى	لا تحرض على الحمى	سبب الحمى هو تحريض إنتاج الإنترلوكين 1 (IL-1)
السمية	شديدة السمية وقاتلة بكميات صغيرة	متوسطة السمية، مميتة عند تناولها بالملليغرام
تحييد الاجسام المضادة لها	يمكن للأجسام المضادة تحييد السموم الخارجية	لا تستطيع الأجسام المضادة تحييد السموم الداخلية

الكشف عنها	يتم اكتشافه من خلال مجموعة متنوعة من الاختبارات (التحييد أو الترسيب، على سبيل المثال)	يمكن الكشف عن هذه الأنواع من السموم عن طريق مقايسة Limulus Lysate Assay.
الأمراض التي تسببها	الكزاز والدفتيريا والتسمم الغذائي وما إلى ذلك	تعفن الدم، المكورات السحائية، وما إلى ذلك
أمثلة عنها	المكورات العنقودية الذهبية، العصوية الشمعية، العقدية المقيحة ...	السالمونيلا، ضمة الكوليرا ...

3. تصنيف السموم:

يوجد تصنيفات عديدة للسموم فالأطباء الممارسون يقسمون السموم حسب تأثيرها على الجسم إلى ثلاثة أقسام:

- **السموم الموضعية:** وهي التي تؤثر على الأنسجة التي تتلامس معها أي تؤثر موضعياً عند ملامستها لأنسجة الجسم وليس لها أي تأثير آخر وتسمى هذه السموم بالأكالة كالأحماض والقلويات المركزة.
- **السموم الممتصة:** وهي السموم التي ليس لها أي تأثير موضعي ولكن تأثيرها يظهر بعد الامتصاص حيث تؤثر وتخل بسير التفاعلات الكيميائية، مثل السيانيد الذي يمنع الخلايا من استعمال الأكسجين. ويدخل في هذا القسم معظم الأدوية والمخدرات (كالأفيون ومشتقاته).
- **سموم تؤثر بالطريقتين معاً:** وهي سموم تؤثر موضعياً بملامستها الجسم، كما تؤثر بعد امتصاصها على أجهزة الجسم المختلفة تبعاً لنوع السم، وتشمل هذه الفئة معظم الأملاح المعدنية كأملاح الزرنيخ والزئبق والرصاص ويسميها البعض بالسموم المهيجة (**عمارة، 2012**).

4. العوامل المؤثرة في حدوث التسمم:

توجد غالبا اختلافات كبيرة بين البشر في شدة الاستجابة للمواد الكيميائية السامة، واختلافات في قابلية تأثر الشخص (حساسيته) خلال فترة حياته، وهذا يمكن أن يعود إلى عوامل متنوعة تؤثر على معدل الامتصاص، التوزع في الجسم، التحول الحيوي و/أو معدل الإطراح لمادة كيميائية معينة. بعيدا عن العوامل الوراثية المعروفة والتي ظهر بوضوح ارتباطها مع الحساسية المتزايدة للسمية الكيميائية لدى البشر، فإن العوامل الأهم والأكثر شيوعا تتضمن: العمر، الجنس، الحمل، العادات الغذائية (**موسوعة الصحة والسلامة المهنية، 2008**).

1.4 العمر:

يعتبر الأطفال الصغار غالباً أكثر قابلية للتأثر بالسمية من البالغين ويعود ذلك إلى عدة أسباب أهمها:

- النظم الأنزيمية لإزالة السمية غير ناضجة في هذه المرحلة.

- معدل الإطراح للمواد السامة أقل نسبيا عند الأطفال من البالغين.

- الجهاز العصبي المركزي في المراحل المبكرة للتطور عند الأطفال حساس بشكل خاص للسمية العصبية للمواد الكيميائية (**محسن، 1988**).

من جهة أخرى يكون الكبار أكثر حساسية للتأثر بالسمية، ويرجع ذلك إلى:

- تاريخ التعرض الطويل للمواد الكيميائية السامة.

- تزايد مخزون الجسم لبعض المواد الغريبة (**موسوعة الصحة والسلامة المهنية، 2008**).

2.4 الجنس:

بصورة عامة تكون الذكور أكثر حساسية من الإناث للمواد السامة بسبب الاختلافات الفيزيولوجية في الهرمونات واحتواء الأنثى على المبايض ونسبة عالية من المواد الدهنية التي قد تلعب دورا مهما في خزن كميات من المادة السامة وبذلك تقلل من كمية المادة السامة اللازمة لإحداث التأثير السام (**فوزي وآخرون، 2022**).

وإن الذكور على ما يبدو أكثر تأثرا بشكل عام بالسموم البولية والنساء أكثر تأثرا بالسموم الكبدية. وجرى ربط أسباب الاستجابة المختلفة بين الذكور والإناث بالاختلافات في عدد من العمليات الفيزيولوجية (النساء مثلا قادرات على الإطراح الإضافي لبعض المواد الكيميائية السامة عبر فقد الدم الحيضي، حليب الصدر و/أو الانتقال إلى الجنين (**موسوعة الصحة والسلامة المهنية، 2008**).

3.4 الحمل:

تعاني النساء إجهاداً إضافياً خلال الحمل والولادة والإرضاع، وهذا راجع إلى الأنشطة الأنزيمية، وأيضا العوامل الهرمونية، الأمر الذي يؤدي إلى تراكم أكبر لبعض المواد الكيميائية السامة (**موسوعة الصحة والسلامة المهنية، 2008**). حيث تضعف أثناء الحمل وأثناء تناول أدوية منع الحمل فعالية الإنزيمات التي تساهم في استقلاب السموم ولاسيما إنزيم السيتوكروم (cytochrome). يمكن أن تلعب بعض الأدوية والعقاقير المستعملة في فترة الحمل دور سم له تأثير مباشر على الجنين، على سبيل المثال أدى استعمال الثاليدوميد وهو عقار مهدئ استخدم لعلاج غثيان الصباح المرتبط بالحمل، هذا الدواء كان قادرا على عبور حاجز المشيمة وإحداث تشوهات في الأطراف الجنينية مثل الاميليا (انعدام وغياب الأطراف) (**الحملاوي، 2021**).

4.4 العادات الغذائية:

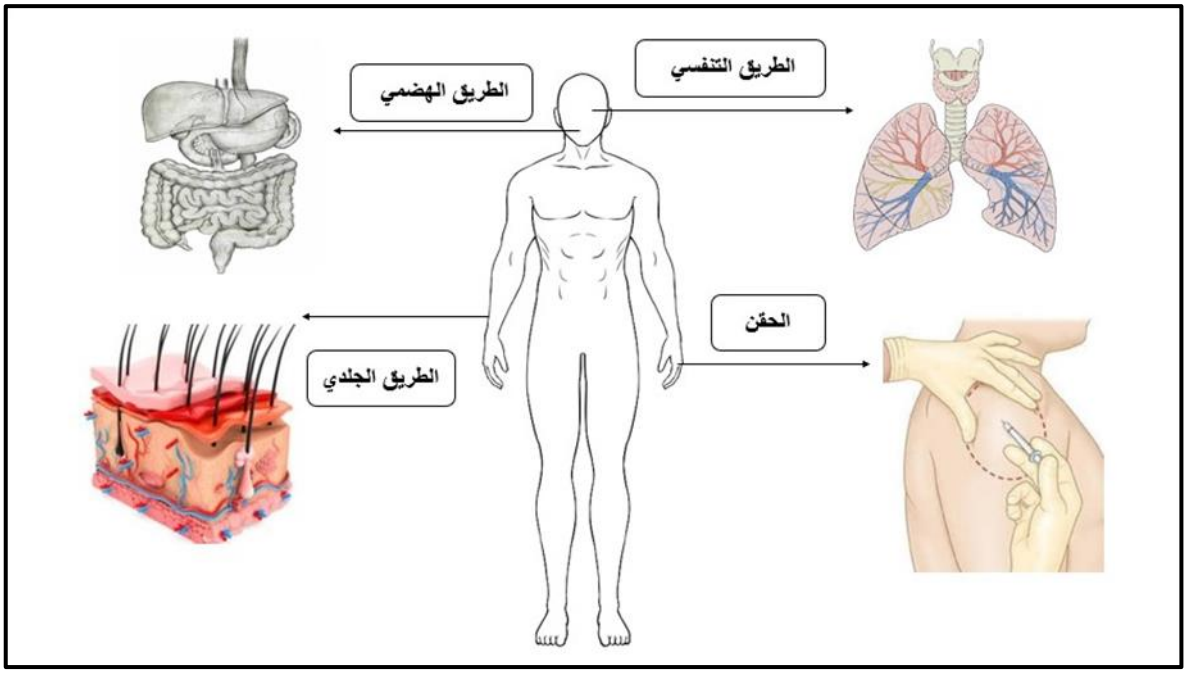
نقص الفيتامينات والمعادن الأساسية يمكن أن تؤدي إلى خلل ببعض الوظائف الخلوية ويجعل الخلايا أكثر عرضة لتأثير المواد السامة (**فوزي وآخرون، 2022**). فللعادات الغذائية تأثير هام على قابلية التأثر بالسمية وهذا ناجم في الغالب عن أهمية التغذية الملائمة في تفعيل دور نظام الدفاع الكيميائي للجسم في حفظ الصحة. إن المدخول الملائم للمعادن الأساسية (بما في ذلك أشباه المعادن) والبروتينات وبخاصة الأحماض الأمينية الحاوية على الكبريت، ضروري من أجل الاصطناع الحيوي للإنزيمات المتنوعة التي تزيل السمية (**Zhang, 2018**).

إن الليبيدات وخاصة الفوسفوليبيدات ومانحات مجموعة الميثيل ضرورية من أجل اصطناع الأغشية الحيوية، يملك كل من السيلينيوم (شبه معدن رئيسي) والغلوتاتيون والفيتامينات مثل فيتامين C (منحل في الماء) والفيتامين E والفيتامين A (منحل بالدهون) دورا هاما كمضادات أكسدة (أي في السيطرة على أكسدة الشحوم وحفظ سلامة الأغشية الخلوية) وكاسحات للجذور الحرة من أجل الحماية ضد المواد الكيميائية السامة (**MSD manuals, 2016**).

إضافة لذلك فإن المكونات الغذائية المتنوعة (البروتين والمحتوى الليفي، المعادن، مركبات الفوسفات، حمض الستريك) إضافة إلى كمية الطعام المستهلك يمكن أن تؤثر بشكل كبير على معدل الامتصاص المعدي المعوي للعديد من المواد الكيميائية السامة (مثلا يقدر متوسط معدل الامتصاص لأملاح الرصاص المنحلة المتناولة مع الوجبات بحوالي 8 تقريبا، مقابل حوالي60 لدى الأشخاص الصائمين) (**المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، 2008**).

5. طرق دخول السموم إلى الجسم:

تدخل المواد السامة إلى الجسم بعدة طرق، وتختلف في كفاءتها للامتصاص وإحداث التسمم. ويتم ذلك غالبا عن طريق الفم، الجهاز الهضمي، الجهاز التنفسي، أو عن طريق الجلد (وثيقة 2). كما توجد وسائل إضافية لولوج السموم وهي عن طريق، الأذن، العين، والجهاز التناسلي بدرجة أقل (**Zhang, 2018**).



الوثيقة 2: رسم تخطيطي يبين مختلف طرق دخول السموم إلى جسم الإنسان (حميدان، 2024).

1.5 الطريق التنفسي:

يدخل السم عبر الطريق التنفسي إذا كان في شكل غاز أو بخار أو جسيمات دقيقة، حيث يعتبر من أسرع الطرق وأخطرها، وهذا راجع إلى بنية الرئة التي تمتاز بالمساحة الواسعة ورقة أغشية خلاياها بالإضافة إلى وفرة الشعيرات الدموية وغزارة الدم المتدفق إليها، كل هذه الخصائص تساهم في وصول السم مباشرة إلى الدورة الدموية بسرعة لا تقل كثيرا عنها في حالة الحقن الوريدي ومنها إلى أعضاء وأجهزة هامة وخاصة الجملة العصبية (الكناني، 2016). كما يلعب حجم الجزيئات الداخلة إلى الرئتين دورا في التأثير السمي، فالجزيئات الكبيرة كجزيئات معدن السيليس تمتلك تأثيرا موضعيا، بينما الجزيئات الصغيرة تمتص عن طريق الجهاز التنفسي وتدخل إلى الجسم مما يؤدي إلى تسممات مزمنة (الطباخ، جلال، 2014).

2.5 الطريق الهضمي:

وهو من أكثر الطرق شيوعا في وصول السموم إلى جسم الإنسان وذلك في الحالات الجنائية والإنتحار والتسممات الغذائية والتسممات الطارئة عند الأطفال (الكناني، 2016).

قد تتخرب العديد من السموم الداخلة للجسم عن طريق الفم مثل سموم الأفاعي وبعض السموم النباتية بواسطة العصارات الهاضمة ولكن دخول هذه السموم بطرق أخرى يمكن أن يؤدي إلى حدوث التسمم، حيث تمتص القليل من السموم عن طريق الفم، بالإضافة إلى المعدة

والتي تعتبر عضو افرازي أكثر من كونه عضو امتصاصي، فاذا كانت المعدة فارغة يكون السم أسرع امتصاصا وأشد تأثيرا، أما إذا كانت المعدة ممتلئة بالطعام فإن ذلك يقلل من سرعة وصول السم إلى الأمعاء وبذلك تظهر أعراض التسمم بشكل أبطأ وبصورة تدريجية وأقل حدة (حجازي ،2009).

3.5 الأغشية المخاطية:

تتمتع مخاطية الأنف، الفم، العين، البلعوم، المهبل والرحم بقدرة كبيرة على امتصاص المواد المختلفةحيث تساهم في إدخال السموم إلى الجسم بشكل أسرع من الجلد نظرا لرقتها وإنعدام الطبقة القرنية وغزارة ترويتها الدموية خاصة إذا كانت بحالة التهاب وهذا ما يسبب تسممات خطيرة عبر الأغشية المخاطية (بكور، 2022).

4.5 الطريق الجلدي:

يعتبر الجلد حاجز طبيعي بين الوسط الخارجي وخلايا العضوية، فهو بذلك مسؤول بالدرجة الأولى على حماية الجسم من دخول أجسام غريبة أو سموم. يعتبر الجلد غير نفوذ لكثير من المواد الكيماوية بما فيها السموم وخاصة المواد السائلة كبيرة الوزن الجزئي ولكنه نفوذ لبعض الكيماويات والسموم ذات الطبيعة الغازية، الزيوت الطيارة، المركبات غير المتأينة أو صغيرة الحجم أو التي تذوب في الدهون (جندل، 2011). وكنتيجة للتماس الحاصل بين الجلد والسموم يتأثر هذا الأخير بعدة طرق:

* تآكل الجلد: تتآكل أنسجة الجسم بواسطة المواد الكيميائية القوية مثل الاحماض والمواد الكاوية.

*إلتهاب الجلد التماسي: ينتج عن الاتصال الكيميائي المباشر مع بعض السموم مثل الامونيا، الفورمالدهيد ... عادة ما يختفي الالتهاب بعد توقف التعرض للمادة المهيجة.

* إلتهاب الجلد التماسي التحسسي: يحدث عندما يصبح الفرد حساسا بسبب التعرض المسبق للمادة السامة، مثل كرومات الصوديوم ومعدن النيكل.

*سرطانات الجلد الناتجة عن التعرض للزيوت المعدنية والقطران (Waxman, 1996).

5.5 الحقن:

تدخل المواد السامة إلى الجسم إذا تم إختراق الجلد أو ثقبه بواسطة أشياء ملوثة كالإبر المستعملة مسبقا، ثم تبدأ تأثيرات هذه المواد في الظهور عندما يتم تداولها في الدم وترسبها في الأعضاء المستهدفة. بمجرد امتصاص المادة الكيميائية السامة في الجسم، هناك ثلاث عمليات

أخرى ممكنة الحدوث: التمثيل الغذائي، والتخزين، والإخراج. يتم استقلاب العديد من المواد السامة أو تحويلها عبر التفاعلات الكيميائية في الجسم، وفي بعض الحالات، يتم توزيع المواد الكيميائية وتخزينها في أعضاء محددة، فالتخزين قد يقلل من عملية التمثيل الغذائي وبالتالي يزيد من ثبات المواد الكيميائية في الجسم مما يزيد من إحتمالية الإصابة (University of Nebraska–Lincoln,2014). آليات الإخراج المختلفة (الزفير، العرق، البول، البراز، أو إزالة السموم) تخلص الجسم على مدى فترة من الزمن من المادة الكيميائية. بالنسبة لبعض المواد الكيميائية، قد يستغرق التخلص منها أياما أو أشهر؛ وبالنسبة للآخرين، يكون معدل التخلص منها منخفضا جدا لدرجة أنها قد تستمر في الجسم مدى الحياة وتسبب تأثيرات ضارة (**دغبول، 2007**).

6. حركيات المواد السامة بالجسم:

يمكن تعريف حركية السموم بأنها دراسة الحركات الديناميكية للمركبات الغريبة الحيوية أثناء مرورها عبر جسم الإنسان، (**Sormany, 2023**) حيث يتعرض الانسان والحيوانات الأخرى بشكل يومي للعديد من المركبات الغريبة الحيوية، وقد يحدث هذا التعرض إما عن عمد في حالة الأدوية والمضافات الغذائية وإما عرضيا في حالة التسممات الغذائية والمبيدات الحشرية وإما بالصدفة في حالة المواد الكيميائية الصناعية والملوثات البيئية(**Caldwell, 1995**). هذه المركبات تؤثر على الجسم تأثيرا علاجيا أو ساما حسب تركيزها، ويعتمد هذا التركيز على العمليات البيولوجية التي تحدث للسم منذ لحظة التعرض له مرورا بامتصاصه وانتقاله وتخزينه واستقلابه وصولا إلى إفرازه (**Abdulrazzaq, 2018**).

أ–التعرض:

تختلف طرق دخول السموم الى الجسم باختلاف مصادرها حيث يكون التعرض اما:

- عن طريق القناة الهضمية وذلك عن طريق الابتلاع أو هضم المادة.
- عن طريق الرئتين وذلك من خلال الاستنشاق.
- عن طريق الجلد وذلك من خلال التطبيق الموضعي والتلامس المباشر مع السموم.

وهناك طرق أخرى للدخول مثل الدخول عن طريق العيون أو الأعضاء التناسلية وكذلك يوجد طرق تجريبية مثل عملية الحقن للمادة السامة من خلال الوريد أو العضلات أو تحت الجلد (**متولي نصر**) (**عفيفي، 2000**).

ب–الامتصاص:

هو نقل المادة الكيميائية من موقع التعرض (سطح خارجي أو داخلي للجسم) إلى الدورة الدموية الجهازية.

يتضمن الامتصاص المرور عبر غشاء الخلايا، والتي تختلف في تركيبها من حيث نوع ونسبة البروتينات والدهون المشكلة لها. (الوثيقة 3) حيث تعبر المواد الكيميائية الأغشية عن طريق: الانتشار البسيط، النقل النشط، النقل المسهل(السلبي) (الوثيقة 4) ويعتمد هذا المرور على خصائص فيزيائية وكيميائية تتمثل في: حجم وشكل المادة، القابلية للذوبان في الدهون أو في الماء، التشابه الهيكلي مع الجزيئة الطبيعية، الشحنة والقطبية (**Declan, 2020**).

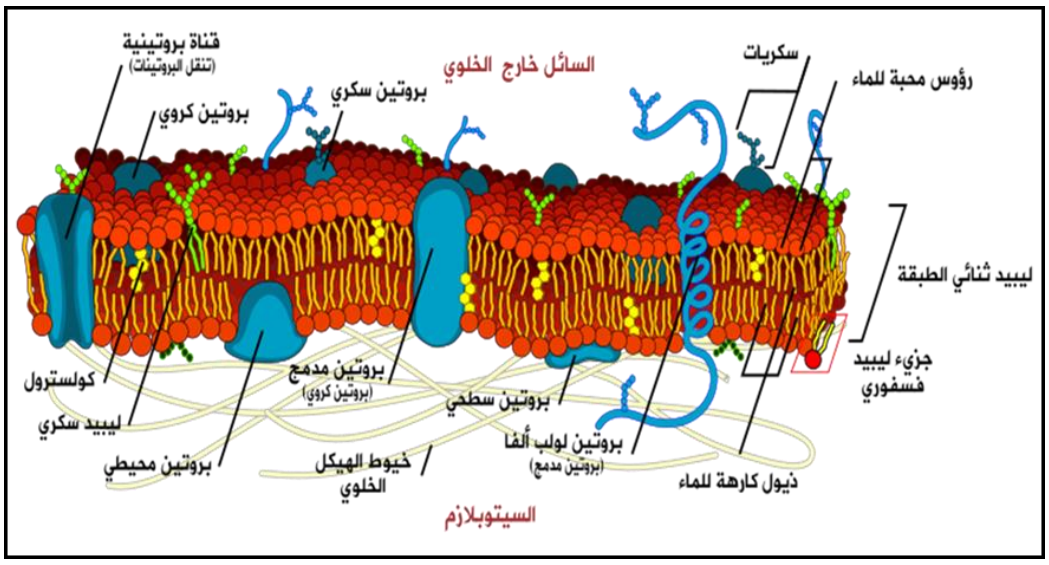
يعد الجلد والرئتين والقناة الهضمية الحواجز الرئيسية التي تفصل الكائنات الحية عن البيئة التي تحتوي على عدد كبير من المواد الكيميائية، حيث يتم امتصاص المادة الكيميائية في مجرى الدم من خلال أي من هذه الحواجز الثلاث ويتم توزيعها في جميع أنحاء الجسم (**Curtis, Klaassen, 2010**).

الامتصاص الرئوي: تتميز الرئتان بسعة مساحة أكبر ب 50 مرة من سعة مساحة الجلد وكذا سهولة دخول الجزيئات الصغيرة إليها إضافة لرقة أغشية خلاياها، كل هذه العوامل تساعد على امتصاص السم وانتقاله من الرئتين للدورة الدموية (**Declan, 2020**). حيث تعتبر الرئتان الطريق الرئيسي لتوضع وامتصاص الجسيمات الهوائية والغازات والأبخرة، بالنسبة للغازات والأبخرة عالية الانحلالية في الماء، يحدث الامتصاص في الأنف والشجرة التنفسية، لكن بالنسبة للمواد الأقل انحلالية فإنه يحدث بشكل رئيسي في الأسناخ الرئوية (**المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، 2008**).

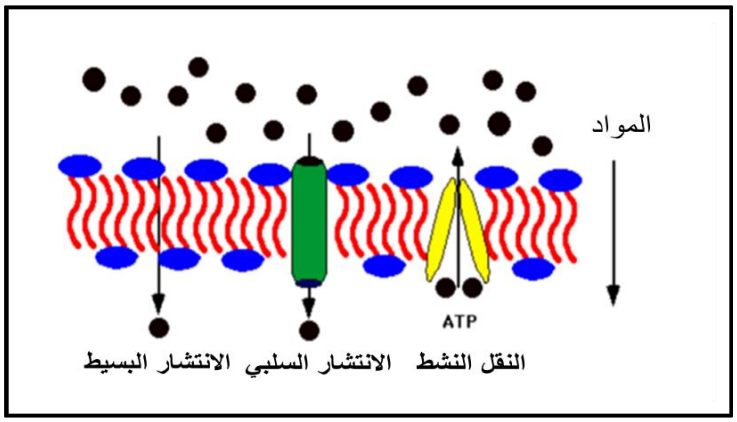
الامتصاص الجلدي: رغم قدرة الجلد العالية على الحماية وتوفير حاجز قوي لكثير من المواد الكيماوية بما فيها السموم والمواد ذات الطبيعة المتأينة وكبيرة الوزن الجزيئي إلا أنه قد يحدث الامتصاص من خلال نفوذ بعض الكيماويات غير المتأينة أو صغيرة الحجم، أو التي تذوب في الدهون مثل المبيدات الفوسفورية العضوية والكلوروفينول. وكذلك قد يكون امتصاص جلدي للبخار بالنسبة للمنحلات ذات الضغط البخاري المنخفض جدا والانحلالية العالية للماء والجلد (**الجغوبي، زيدان، الحملاوي 2022**) (**المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية, 2008**).

الامتصاص المعدي المعوي: نجد أن كثير من المواد الكيميائية السامة تمر عبر هذه القناة وخاصة مع الغذاء أو الماء مثل مضافات الأغذية والسموم الناتجة عن بعض أنواع بكتيريا الغذاء ومبيدات الآفات، ويعتبر امتصاص السموم من القناة الهضمية أسهل وأيسر منه في الجلد، وبعض الأدوية والكيماويات ذات الطبيعة الحامضية مثل الأسبرين التي تكون غير متأينة يتم امتصاصها في المعدة.

وإجمالا فإن معظم الكيماويات تمتص في الأمعاء الدقيقة وذلك لكبر مساحتها وغزارة تدفق الدم إليها وخاصة أثناء هضم الطعام وامتصاصه (الجغوبي، زيدان، الحملاوي 2022).



وثيقة3: رسم تخطيطي يبين مكونات الغشاء الخلوي (https://ar.wikipedia.org/wiki)



وثيقة4: رسم تخطيطي يوضح آليات النقل النشط، الانتشار السلبي، الانتشار البسيط (الجغوبي، زيدان، الحملاوي، 2022).

ج- الانتقال:

يعد دخول المادة الغريبة أو السم إلى الدورة الدموية الجهازية، يتأثر توزيعها في أنسجة الجسم المختلفة بديناميكية الدم في الأنسجة، والانتشار السلبي عبر الأغشية الدهنية (**Caldwell, 1995**). وهي العملية التي من خلالها تنتقل المادة السامة بواسطة الدم بعد امتصاصها إلى أنسجة الجسم المختلفة أو إلى موقع تأثيرها أو أماكن تخزينها أو تمثيلها الحيوي أو التخلص منها. ويعتمد معدل التوزيع للمواد السامة على عدة عوامل نذكر منها: المحتوى المائي والدهني في خلايا النسج والأعضاء المتنوعة، فتتوزع السموم المحبة للماء بسرعة في سوائل الجسم والخلايا ذات المحتوى المائي العالي، في حين تتوزع السموم المحبة للدهون في النسيج الدهني بسرعة (**المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، 2008**)

وأيضا يعتمد على الصفات الكيمائية والفيزيائية للمادة السامة والتروية الدموية للأعضاء وأنسجة الجسم المختلفة فكلما كانت كمية الدم أكبر كلما كانت كمية المادة السامة التي تصل إلى العضو أكثر . بالإضافة الى قدرة ارتباط السموم مع بروتينات الدم، ومع الأغشية الخلوية ومكوناتها، وارتباطها مع الأجسام الدهنية (**الجغوبي، زيدان، الحملاوي، 2022**).

د–التخزين:

عادة ما تتركز جزيئات السموم والكيماويات الغريبة عن الجسم في أنسجة خاصة، فالكبد تستقر به عدد كبير من السموم مثل السموم المعدنية (الزرنيخ والرصاص)، والبنزين يتركز في النخاع العظمي، والمنومات والمبنجات تستقر في الجهاز العصبي (**عمارة، 2012**)، قد يحدث أيضا تخزين للمواد السامة في الأنسجة الدهنية وذلك إذا كانت محبة للذوبان في الدهون مثل مركب الـ DDT (**الجغوبي، زيدان، الحملاوي، 2022**).

بالإضافة إلى بعض السموم قد تصل لأعلى تركيز عند مكان التأثير مثل أول أكسيد الكربون والذي له ميل عالي للهيموجلوبين، بينما سموم أخرى تتركز في مواقع غير مواقع تأثيرها مثل الرصاص يخزن في العظام لأنه من المواد الشبيهة بالكالسيوم في التركيب الكيمياوي، على عكس تأثيره يكون في الأنسجة الرخوة (**عبد الله, 2000**).

هـ–الأيض:

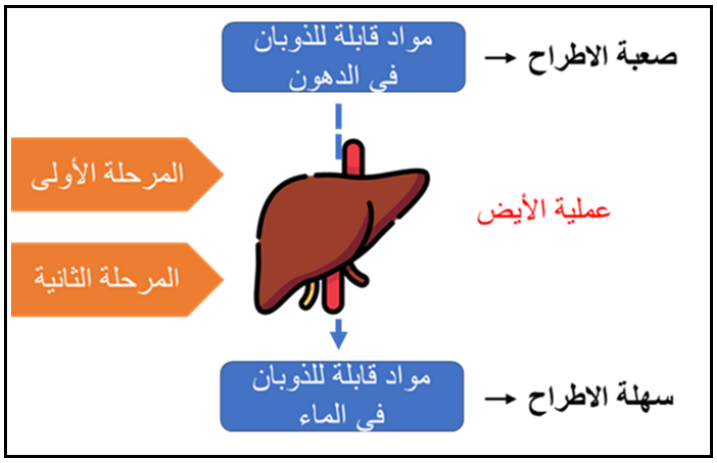
هي العملية التي عن طريقها يحدث تغير في المادة السامة التي تم التعرض لها وذلك عن طريق تفاعلات إنزيمية تتم داخل جسم الكائن الحي، (**فوزي، نزي، الحملاوي، 2022**) هذه التفاعلات لها تأثير في جعل المواد السموم التي تكون في البداية قابلة للذوبان في الدهون، أكثر قطبية (قابلة للتأين)، بجعلها أكثر قابلية للذوبان في الماء وبالتالي أكثر سهولة في إخراجها في البول.

يعتبر الكبد العضو الرئيسي المشارك في الأيض، حيث يحدث نوعان من التفاعلات الإنزيمية: تفاعلات المرحلة الأولى وتفاعلات المرحلة الثانية لتحويل المادة الأم إلى منتجات أقل سمية ويسهل إخراجها (الوثيقة 5) (**Sormany, 2023**).

المرحلة الأولى: يجري فيها أكسدة أو اختزال أو حلمهة هذه السموم ويحفز هذه العمليات الكيميائية عدد من الإنزيمات الخاصة الموجودة في خلايا الكبد ومن أهم هذه الإنزيمات التي تساهم في الأكسدة إنزيم Cytochrome p 450 والذي يوجد بتركيز عال في الخلايا الكبدية.

المرحلة الثانية: يتم فيها اقتران نتائج المرحلة الأولي ببعض الجذور مثل الاقتران بحمض الجلوكورونيك أو الجليسين أو الأستلة أو الاقتران الكبريتي و تهدف هذه التحولات إلي جعل المادة السامة أقل سمية وأكثر استقطاباً، مما يسهل طرحها من خارج الجسم عن طريق الجهاز

البولي بشكل خاص ، إلا أن بعض هذه التحولات قد تؤدي إلى تشكيل مركبات أكثر سمية وأذي من المادة الأصلية. مثال ذلك أكسدة الكحول الميثيلي إلى الفورم الدهيد التي تسبب العمى الذي يحدث عند المتسممين بهذا الكحول (عمارة، 2012).



وثيقة5: مخطط يوضح مراحل أيض السموم في الكبد (قربي، 2024).

و–الإفراز: (الاطراح)

تعتبر السموم مواد غريبة على جسم الإنسان ولا توجد لها وظيفة فسيولوجية لذا يسرع الجسم في إخراجها ويتم ذلك بعدة طرق (**فوزي، نور الهدى، الحملاوي، 2022**) أهمها الطريق البولي والصفراوي حيث تعد الكلى أعضاء الإطراح الأكثر أهمية ويتم إطراح بعض المواد وخاصة الأحماض ذات الأوزان الجزيئية العالية مع الصفراء، وقد تتم إعادة امتصاص جزء من المواد الصفراوية المطروحة في الأمعاء.

كما يوجد طرق أخرى لطرح السموم حيث تطرح السموم الغازية والطيارة كغاز أول أكسيد الكربون والكحول عبر الرئتين عن طريق الزفير، والزئبق يطرح عن طريق الأمعاء الغليظة واللعاب كما يساهم العرق واللبن في إفراغ بعض السموم إلا أن طريق الكلية تبقي الطريق الرئيسي لإفراغ السموم بشكل عام (**عمارة، 2012؛ المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، 2008**).

7. آليات التأثير السام:

أ– تمزيق أو هدم التركيب الخلوي:

تسبب السموم ما يعرف بالأذية الخلوية وهي حدث أو منبه ما يشوش الاستتباب الطبيعي للخلية مسببا وقوع عدد من الحوادث. وتتمثل الأهداف الرئيسية للأذية القاتلة في تثبيط اصطناع ATP أو إحداث اضطراب في سلامة الأغشية أو سحب عوامل النمو الرئيسية. تؤدي الأذيات القاتلة إلى موت الخلية بعد فترة زمنية متغيرة بالاعتماد على درجة الحرارة ونوع الخلية والمنبه، كما يمكن أن

تكون هذه الأذيات شبه قاتلة أو مزمنة حيث تؤدي إلى حالة استتباب متغيرة لا تؤدي رغم كونها شاذة إلى الموت الخلوي (عبدالله، 2000).

ب–اختلاط المواد السامة بالمكونات الخلوية:

يكون تأثير السموم على المستوى الخلوي والجزيئي، إما بتثبيط الفعاليات الإنزيمية، أو بتثبيط تركيب البروتينات، أو بالتأثير في قابلية النفوذ الخلوية فمثلا ينافس أول أوكسيد الكربون الأوكسجين على الارتباط مع الهيموغلوبين ليحرم النسج بذلك من الأوكسجين اللازم لاستقلاب الطاقة، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى الموت الخلوي، كما أن بعض المواد السامة أو الدوائية ترتبط ارتباطا نوعيا بعضيات خلوية معينة مثل المضادات الحيوية التي ترتبط بالجسيمات الريبية مما يسبب هذا تأثيرات موضعية أو عامة في الجسم(**Rumbeiha, 2020**).

قد تؤدي السموم إلى إتلاف غشاء الخلية حقيقية النواة عن طريق الاتحاد مع بعض المكونات الهيكلية، أو تغيير وظيفتها. تتحد العديد من السموم مع مستقبلات محددة على الغشاء السطحي، وغالبا ما تكون بروتينات سكرية أو غانغليوزيدات، وتخترق الخلية للوصول إلى هدفها داخل الخلايا (**Lubran, 1988**).

ج– التأثير على الإنزيمات:

تؤدي العديد من العوامل إلى تخريب الإنزيمات وفقدان وظائفها، وأهمها: ارتفاع درجة حرارة الجسم عن الحد الطبيعي (36.1– 37.2 درجة مئوية)، حيث تؤدي الحمى إلى فقدان الشكل الوظيفي للإنزيمات والذي يمكنها من تحفيز تفاعلات الجسم. الإصابة ببعض الأمراض، مثل التهاب البنكرياس، والذي يؤثر على إنتاج ووظائف الإنزيمات الهاضمة، تغير درجة حموضة المعدة، التعرض لمواد كيماوية، تناول بعض الأدوية مثل المضادات الحيوية (**حوامدة، 2011**).

تقوم بعض السموم بتخريب الغشاء البلازمي وتعطيل عمل المضخات المسؤولة عن حفظ توازن تبادل الكالسيوم حيث أن زيادة مستوى الكالسيوم بين داخل الخلية وخارجها ينجم عنه استنفاذ الطاقة الاحتياطية وخلل في وظيفة الخيوط الدقيقة الداخلة في بناء هيكل الخلية مما يسبب تفككها وانحلالها وتكون بثرات على سطح الغشاء الخلوي وفقدان حيويته (**بكور، 2022**).

د– التأثير على الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين:

يعد تلف الحمض النووي آلية شائعة أخرى لتسمم الخلايا، قد تحفز المادة السامة مركبات تدمير الحمض النووي، وقد تؤدي أضرار الحمض النووي غير المصلحة إلى موت الخلايا. علاوة على ذلك، يمكن تكرار هذه الأنواع من التغييرات وتمريرها إلى أجيال الخلايا اللاحقة. هذه السميات الخلوية قد تنظم التعبير الجيني وتغير وظيفة الجينات، وربما تساهم في تطور السرطان (**Zhang, 2018**). تعتمد

احتمالية أن تسبب مادة كيميائية محددة أذية جينية محتومة على متغيرات عديدة تشمل مستوى تعرض العضويات للمادة وتوزع واختزان المادة لدى دخولها الجسم إضافة إلى فعالية نظم إزالة السموم في النسج المستهدفة وقدرة الخلية على ترميم أو تضخيم الأذية الجينية وقدرة الجسم على إدراك وإيقاف التضاعف غير الطبيعي للخلايا (**المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، 2008**).

8. العلامات المرضية:

1.8 الأعراض الكبدية:

بحكم وظيفة الكبد الأساسية في عملية الأيض يتعرض للكثير من الضرر حيث أن معظم المواد السامة التي تدخل الجسم بالطرق المختلفة تمر مباشرة في الكبد.

يأخذ التأثير على الكبد أشكالا متعددة تتمثل في:

– تليف الكبد قد يتطور الى تشمع الكبد: وينتج عن رابع كلوريد الكربونوالتتراسيكلين والكلوروفورم وسموم الأفلاتوكسين.

– يرقان الكبد: ناتج عن التسمم بزرنيخ الهيدروجين.

– سرطان الكبد: عند التعرض المزمن لبعض الملونات من مجموعة AZO مثل دي ميثيل أمينو آزوبنزن أو التعرض لبعض السموم الفطرية مثل الأفلاتوكسين، كذلك التعرض لبعض الأمينات العطرية ومركبات الكلور العضوية (**عواد، جودة، 2011**).

– تنخر الكبد: يحدث في التسمم بالباراسيتامول.

– تضخم الكبد: يحدث عند التسمم بمبيدات الحشرات الكلورية العضوية.

أما وظائف الكبد فتتأثر عند التعرض لأحد السموم التالية:

* التسمم بالكادميوم يؤدي الى ارتفاع الفوسفاتاز القلوية.

* التسمم بمشتقات الدي كومارول يؤدي إلى نقص تشكل البروترومبين وتأثر عملية تخثر الدم.

* الكوكائين يسبب تخرب في الخلايا الكبدية خاصة المجاورة لفرع وريد الباب وتتشكل الياف نسيجية مكان الخلايا التالفة مما قد يسبب تليف كبدي.

* ترتفع الخمائر الكبدية في التسمم بالأمفيتامينات ويحدث التهاب شديد في الكبد (**يوسف أحمد الشرفاء، 2010**).

2.8 الأعراض الكلوية:

تسبب بعض السموم تبدلا في بنية الجسيمات الكلوية محدثة إلتهابا في الكلية وإضطرابا في إفراز البول وهذا التأثير يمكن أن يكون مباشرا أو غير مباشر:

* بالنسبة للتأثير المباشر يتمثل في التسممات المزمنة بالمعادن الثقيلة وخاصة شوارد الزئبق والكادميوم.

في حالة التسمم بالزئبق في المرحلة الأولى يصاب النسيج الخلوي ويتخرب ويظهر في هذه المرحلة على التسلسل: ظهور الدم وبروتين في البول، خلل في افراز البول، انقطاع في البول مما يرفع من تركيز البولة والكرياتينين في الدم، كما تظهر أعراض الأحماض.

يظهر تأثير الزئبق على أغشية الخلايا الأنبوبية القريبة باتحاده مع زمرة SH الموجودة في بروتينات تلك الأغشية. كما يؤدي التسمم برابع كلور الكربون الى التهاب الكلية عن طريق التأثير المباشر في نسيجها (**بكور، 2022**).

* أما بالنسبة للتأثير الغير مباشر فيشاهد في الكثير من السموم منها:

– السموم التي تسبب انحلال في الدم مثل زرنيخ الهيدروجين.

– السموم التي تسبب تشكل الميتهيموغلوبين.

– التسمم بالغليكول والذي يستقلب في الجسم الى حمض الحماض والذي يتحد بدوره مع الكالسيوم مشكلا راسب حماضات الكالسيوم ويؤدي الى تخريب النسيج الكلوي.

إن معظم التسممات المزمنة تتميز بأشكال من القصور الكلوي على درجة عالية من النوعية لذلك فان متابعة فحص البول في التسممات المزمنة تعطينا فكرة واضحة عن الاصابة ومدى تطورها (**إبراهيم، 2008**).

3.8 الأعراض الهضمية:

يبتلع البشر كما متنوعا من المواد الكيميائية كالأغذية والمواد العرضية كالمضافات والملوثات والأدوية، مما يعرض الجهاز الهضمي للعديد من المواد السامة المحتملة.

تتمثل الآليات المختلفة التي تؤثر بها السموم على الجهاز الهضمي فيما يلي:

*** التأثير المباشر على خلايا الجهاز الهضمي:**

عدد من المواد المتناولة عمدا أو بدون قصد قد تسبب تأثيرات سامة من خلال التأثير المباشر على أغشية الجهاز الهضمي والخلايا الظهارية، ومن أمثلة ذلك الكحول وغيرها من المذيبات العضوية والأدوية الشبيهة بالأسبيرين والأحماض الصفراوية. مثال آخر وهو الليكتين حيث أنه عبارة عن بروتينات سكرية نباتية يمكن أن تتفاعل بشكل خاص مع بعض الكربوهيدرات الموجودة على أغشية الخلايا مثل الخلايا الظهارية المخاطية مسببا تعطيل وظيفة غشاء الحدود الشعرية الذي يغطي الخلايا الظهارية للأمعاء وبالتالي الإضرار بوظيفة الامتصاص (زيدون، **2024**).

*** تحفيز أو تثبيط تجدد الغشاء المخاطي:**

يمكن لبعض السموم أن تؤثر كعوامل نمو تحفز تكاثر خلايا الغشاء المخاطي وبالتالي تضخمه هذا ما قد يسبب العديد من الأمراض والمضاعفات مثل متلازمة الهزال التي تتميز بفشل الشهية، نقص البلع وفقدان الوزن الشديد وقد يصل الأمر في بعض الحالات إلى تطوير أورام. أما بالنسبة لتثبيط تجديد الغشاء المخاطي الظهاري فأبرز المواد المتعلقة بذلك هي الأدوية مضادات الأورام السرطانية التي تسبب العديد من الأعراض الجانبية مستهدفة الأنسجة السليمة التي تتكاثر بسرعة وذات النسب العالية من الفلورا الطبيعية. ويرافق ذلك اضطرابات في الجهاز الهضمي، غثيان، إسهال، قيء (خنفر، **2021**).

*** إلحاق الضرر بالأعصاب الداخلية:**

بعض الأغذية قد تحتوي مثلا على مواد تستثير الاستجابة الحسية في الجهاز الهضمي مثل الأطعمة الحارة التي تحتوي على مواد أهمها الكابسيسين الذي لوحظ أن التعرض المستمر والشديد لهذه المادة قد ينتج أضرارا بالأعصاب الداخلية مسببا تشنجات وآلاما على مستوى المعدة والقولون (النعيمي، **2020**).

*** انخفاض تدفق الدم في الأوعية الدموية التي تغذي الغشاء المخاطي:**

بينت الدراسات أن أهم وأخطر الآثار الناجمة عن مضادات الالتهاب غير الستيرويدية مرتبطة بإلحاق الضرر بالجهاز الهضمي، وسميتها متعلقة بالجرعة وبعمر الأفراد حيث تزيد السمية فوق 60سنة، آليات تأثير هذه الأدوية في غاية التعقيد وتؤدي إلى تقليص تروية المخاطية المعوية كما تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الخلايا الطلائية (**Gelberg, 2018**).

*** تنشيط مسارات التقيؤ:**

يمكن أن يحدث التقيؤ نتيجة لتحفيز الأعصاب الحسية في البلعوم والحنجرة، والتي ترسل إشارات إلى المركز المخي المسؤول عن التقيؤ، ويمكن أن يتم تحفيز هذه الأعصاب بواسطة عدة عوامل مثل الأدوية والعدوى والتهيج الميكانيكي.

*** إفراز أو تنشيط أو تثبيط الإنزيمات الهضمية:**

بعض السموم تعمل كمثبطات للإنزيمات الهضمية مما يقلل فعالية الهضم وقد يتنافس السم مع المواد الغذائية على مواقع التفاعل النشطة للإنزيم. البعض الآخر من الإنزيمات قد يتفاعل مباشرة مع هيكل الإنزيم مخربا بنيته وبالتالي وظيفته (**Burcks, 2010**).

4.8 الأعراض التنفسية:

السمية الرئوية مصطلح يشير إلى تلف الرئة، يشمل هذا التلف الالتهاب الرئوي أو التليف. فالإلتهاب يقلل من كمية الأكسجين التي يمكن أن تمتصها الرئة، بينما التليف يقلل من كمية الهواء التي يمكن إستنشاقها (**OncoLinkteam, 2022**). قد يكون سبب السمية الرئوية هو العلاج الكيميائي، العلاج الإشعاعي للرئتين، السموم البيئية أو المهنية، الأدوية، أو الوراثة. ينتج عن التسمم الرئوي العديد من المشاكل التي بدورها تؤثر في قدرة الإنسان على إكمال الأنشطة اليومية، فيعاني من ضيق في التنفس، التعب بسهولة، سعال مزمن، الشعور بعدم الراحة في التنفس عند الإستلقاء على الظهر (**عامري، سامي، 2019**).

5.8 الأعراض الدموية:

السمية الدموية أو ما يطلق عليها أيضا مصطلح إنتان الدم، يعد من المضاعفات الناتجة عن الإصابة بالعدوى الجرثومية أوالبكتيرية الخطيرة. من بين المواد السامة الخطيرة التي تؤثر على الدم مباشرة أيون النتريت ، حيث تقوم بعض أنواع البكتيريا الموجودة في تجويف الفم بتحويل جزء من النترات الموجود في مياه الشرب أو الغذاء او النباتات التي تحتوي على نسبة عالية من النترات إلى أيون النتريت، هذا الأخير يؤثر في الدم مباشرة فيغير من طبيعته إلى حد ما يمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية الخاصة بنقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم وبالتالي يفقد الهيموغلوبين قدرته على إمتصاص غاز الأكسجين، يعود السبب إلى أن أيون النتريت يقوم بتعطيل عمل بعض الإنزيمات التي تختزل الحديد الموجود في الدم من حالته ثلاثية التكافؤ (الحديديك) إلى حالته ثنائية التكافؤ (الحديدوز)وبذلك يفشل الحديديك الموجود في الدم في نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم مما يتسبب في مضاعفات على الجسم من بينها الإصابة بالجلطات الدموية خاصة بالساقين والذراعين ، تأثر على كل من القلب، الدماغ، الكلى (**عبد الرزاق، 2009**). من بين الأعراض التي تظهر على الشخص المصاب طفح جلدي بارز قد يبدأ في أي مكان من الجسم يبدو على شكل بقعة دم يزداد حجمها تدريجيا لتشكل في النهاية مناطق

تشبه الكدمات، ارتفاع درجة الحرارة وتكون مصحوبة بالرجفة والقشعريرة، التعرق بغزارة، الآلام والأوجاع، انخفاض ضغط الدم، صعوبة كبيرة في التنفس، القي والغثيان، قلة التبول بشكل واضح (**كيلغور، 2014**).

6.8 الأعراض المناعية:

يؤثر دخول السموم إلى العضوية على الخلايا المناعية بشكل مباشر فيقلل من عددها وبالتالي تقل قدرة هذه الخلايا على مكافحة السموم بسبب نقص إنتاج الأجسام المضادة. من بين أهم الأعراض الناتجة عن التسمم المناعي الإعياء، الإلتهابات المتكررة، الإصابة بالبرد والتهاب الحلق، الحساسية، فقر الدم، تساقط الشعر، ألم المفاصل (**بزي، 2019**).

9. اختبارات السمية الخلوية:

اختبار MTT (sel de tétrazolium):

هو الاختبار الأكثر شهرة للتحقق من قابلية الخلية للبقاء والنمو، الهدف الرئيسي من هذا الاختبار هو التحقق من تأثير السمية للمركبات أو الأدوية أو المكملات الأخرى على الخلية.

تحليل MTT قادر على التمييز بين الخلايا الحية والميتة من خلال التأثير على العضيات داخل الخلايا، فهو طريقة قياس لونية تقوم بالتحليل النهائي بناء على إحياء وكسر البلورات الصفراء من "التترازوليوم" (tétrazolium) بواسطة إنزيم "نازعة هيدروجين سكسينات" وتكوين بلورات أرجوانية (formazan) غير قابلة للذوبان، حيث أن المكون الرئيسي والأساسي لهذا الاختبار هو تترازوليوم الذي يستعمل في شكل مسحوق أصفر، يدخل الخلايا من خلال عملية الإدخال الخلوي ويذهب إلى الميتوكوندريا. بعدها يتم تحويل هذه المادة إلى رواسب أرجوانية غير قابلة للذوبان في الماء في الميتوكوندريا بواسطة إنزيم "نازعة هيدروجين السكسينات"، والذي ينشط فقط في السلسلة التنفسية للخلايا الحية. (**OECD, 2021**)

اختبار إنزيم LDH (lactate–déshydrogénase):

يشير LDH إلى فئة من الإنزيمات، نازعة هيدروجين اللاكتاز. وهي موجودة في كل مكان في الجسم: داخل العضلات وحتى القلب، في أنسجة الرئة، في خلايا الدم. دور LDH داخل الجسم هو تحفيز تحويل البيروفات إلى اللاكتات، والعكس بالعكس. لهذين الحمضين دور في نقل الطاقة بين الخلايا. إن الاهتمام الطبي بقياس إنزيمات LDH هو قبل كل شيء اكتشاف الزيادة غير الطبيعية في وجودها. عادة، يتم الاحتفاظ بـ LDH داخل خلايا الجسم. ولكن في حالة تلف الأنسجة، فإنها سوف تتسرب، وبالتالي تحفز المزيد والمزيد من تحويل البيروفات إلى اللاكتات. إن تحديدها في مناطق معينة أو متابعة سلوكها في الجسم يمكن أن يجعل من الممكن تحديد المنطقة التي تعرضت لتلف خلوي، أو تقييم مدى خطورتها (**Denèle, 2023**).

اختبار الإشعاع البيولوجي (viabilité cellulaire par fluorescence):

هي الطريقة الأسرع والأكثر حساسية من بين اختبارات السمية الخلوية، تعتمد بالدرجة الأولى على ال ATP أدينوزين ثلاثي الفوسفات الذي يعتبر مصدر الطاقة لسائر العضوية ويتم العثور عليه في جميع الخلايا النشطة في التمثيل الغذائي، يتم في هذه الطريقة وسم ال ATP ومن ثم تتبع الإشعاع البيولوجي، بحيث عندما تتعرض الخلية للسموم وفي بعض الحالات يؤدي ذلك إلى الموت هنا تختفي حالة توليف ال ATP للخلية، وتتسبب أيضا عمليات التحلل المائي ل ATP بواسطة إنزيم ATPase في التدهور السريع ل ATP مما يدل على أن العضوية تعرضت للسموم، لهذا السبب تم وصف محتوى ال ATP داخل الخلية على أنه المؤشر الرئيسي لمدى حيوية الخلية (**Paul parsons, 2018**).

الفصل الثاني:

أهم أعضاء وأجهزة

الديتوكس

1. الديتوكس:

هو عملية خلوية حيوية طبيعية يتخلص بها الجسم من المواد الغريبة الحيوية والسموم الداخلية. ومن الناحية الفيزيولوجية، هو العملية البيوكيميائية الأساسية لإزالة السموم من الجسم عن طريق تحويل المركبات السامة غير القابلة للذوبان في الماء إلى مركبات قابلة للذوبان في الماء يمكن التخلص منها عن طريق البول، العرق، الصفراء، البراز (**Schaeffer, 2014**).

تحتاج الخلايا البشرية إلى كميات كبيرة من الطاقة للمساهمة في عملية إزالة السموم وأداء وظائفها بصورة صحيحة لذلك يتوجب توفير تشكيلة متنوعة من العناصر الغذائية والمعادن الأساسية بشكل مستمر لتعزيز بناء الإنزيمات المشاركة في مسارات الأكسدة والتحلل المائي والاقتران، بالإضافة إلى ذلك يجب توفير المساعدات الإنزيمية ومضادات الأكسدة النباتية والألياف الغذائية (**John, 2015**).

يمكن أن نجد مصطلح الديتوكس متفرعا إلى ثلاث مفاهيم شائعة:

الديتوكس العلاجي: هو عملية إزالة السموم طبيا والذي يهدف إلى علاج التسمم الناتج عن الكحول والعقاقير. حيث يقوم الفريق الطبي في هذه العملية بالتدخل لإزالة السموم من جسم المريض من خلال استخدام العلاجات الدوائية المناسبة للتقليل أو الحد من الضرر الناجم من استخدام هذه المواد.

الديتوكس الصحي: يعرف هذا النوع من العلاجات أيضا ب "عملية التطهير"، ولا تقتصر مهمتها فقط في إزالة السموم من أجسادنا، بل تساهم في منح الأفراد قوة للحفاظ على صحتهم أو استعادتها. ويمكن أن تشمل هذه الأنظمة البرامج الغذائية التي تقتصر على تناول عناصر غذائية محددة... في نفس الوقت يمكن أن تعد هذه البرامج خطرا على الأفراد الذين يعانون من أمراض مزمنة معينة أو يتناولون عقاقير محددة.

الديتوكس الخلوي: تحتوي أجسامنا على أنظمة طبيعية متخصصة لإزالة السموم، مثل الكلى، الكبد، الأمعاء الدقيقة، الرئتان والجهاز اللمفاوي. تعمل هذه الأنظمة على المستوى الخلوي وتضمن إقصاء المواد السامة عن طريق عمليات معقدة من لحظة التعرض إلى المادة السامة وصولا إلى استقلابها وأخيرا إفرازها مع مخلفات الجسم وطرحها (**Tom, 2022**).

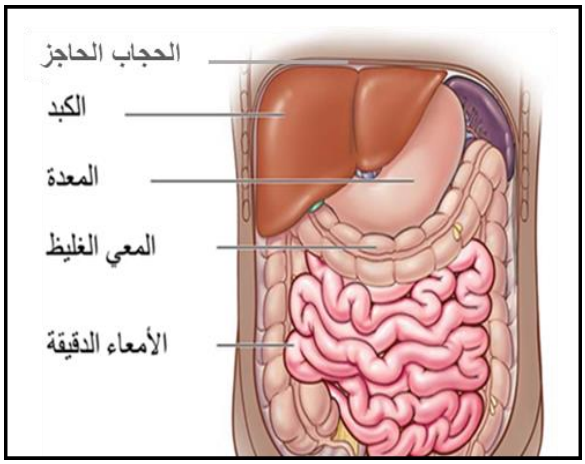
2. الكبد:

يعد الكبد واحد من أهم وأكبر الأعضاء في جسم الانسان، حيث يضبط العديد من النشاطات الاستقلابية الضرورية للمحافظة على استقرار الجسم إذ يقوم بإفراز مركبات هامة في الجهاز الهضمي ويقوم بتخزينها وتحليلها وإزالة السموم منها. وبسبب غناه بالأوعية الدموية فإنه ينظم الكثير من العمليات التي لها علاقة بالدم وجهاز الدوران فهو يحمل حوالي (13%) من إمدادات الدم للجسم (**Patrick**, 2009).

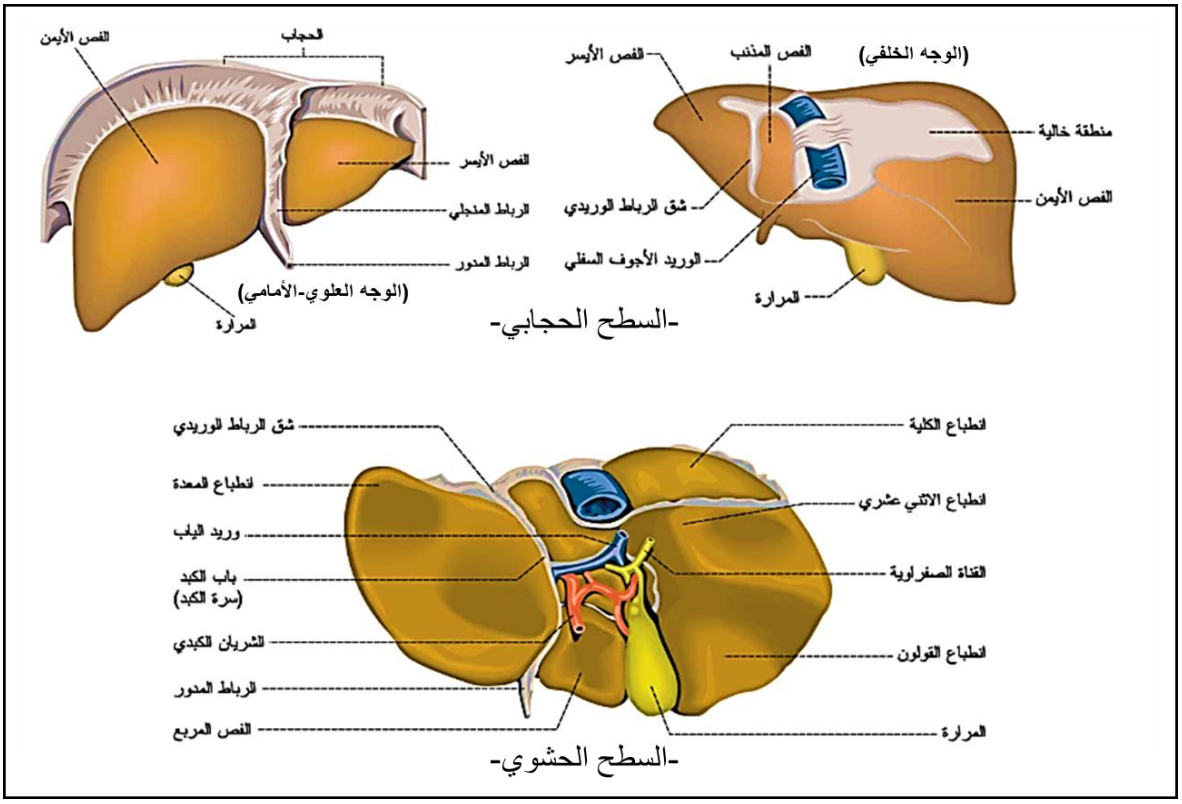
1.2 البنية التشريحية للكبد:

يتوضع الكبد في القسم العلوي الأيمن من تجويف البطن ممتدا حتى القسم العلوي الأيسر، أسفل الحجاب الحاجز وأعلى المعدة والكلية اليمنى والأمعاء (الوثيقة 6)، تحيط به محفظة ليفية رقيقة تدعى محفظة غليسون، يبلغ متوسط وزنه حوالي 1.5كغ، شكله يشبه الهرم مقلوبا، ولونه أحمر داكن، ذو ملمس ناعم وطري ولا يشعر به الإنسان إلا إذا تضخم وازداد حجمه بسبب المرض (**الزيادي، 2009**).

تُميز سطوح الكبد التي تتضمن **السطح الحجابي** فيه الوجه العلوي-الأمامي الذي ينقسم إلى فصين أيمن وأيسر بواسطة الرباط المنجلي وهو ثنية سهمية من الصفاق تربط الكبد بالحجاب الحاجز، بالإضافة إلى الوجه الخلفي يتميز بوجود المنطقة الخالية. أما **السطح الحشوي** يشكل الوجه السفلي ويلاحظ عليه أثلام تقسم الكبد إلى أربع فصوص وهي: الفص الأيمن، الفص الأيسر، الفص المربع والفص المذنب (وثيقة 7) (**Richard, 2015**).



وثيقة 6: رسم توضيحي يمثل موقع الكبد في تجويف البطن (فري، 2024).



وثيقة 7: رسوم توضيحية تمثل أسطح الكبد المختلفة (https://arab-ency.com.sy/medical/atlas/1/74).

أ- **التشريح الوظيفي**:

- **السويقة الكبدية** أو **سويقة غليسون** وهي غمد ليفي يعد امتدادا لمحفظة غليسون التي تغلف الكبد. تنقسم السويقة الكبدية بمكوناتها الثلاثة في مستوى السرة الكبدية الى سويقتين يمنى ويسرى. وتقسم بذلك الكبد الى فصين مستقلين تماما هما **الفص الأيمن والفص الأيسر**.

تتوضع السويقة الكبدية في القسم السفلي الأيمن للثرب الصغير وتضم: وريد الباب الكبدي، الشريان الكبدي، ويمثلان طرق التروية الدموية للكبد. إضافة الى الطرق الصفراوية خارج الكبد مع فروع عصبية وأوعية لمفاوية خاصة.

- **الوريد الباب الكبدي**: ينقل الدم الوريدي لكامل الأنبوب الهضمي، ويعمل على صرف الدم الملوث والمحمل بالفضلات الخلوية من الكبد وينقله الى الوريد الأجوف السفلي. ينقسم وريد الباب الكبدي الى فرعين أيمن وأيسر وكل فرع منهما يزود قطاعين مختلفين بالدم.

- **الشريان الكبدي**: يغذي الكبد بالدم النقي والأكسجين من خلال تفرعاته من الشريان الأبهر، كما ينقسم الشريان الكبدي إلى فرعين أيمن وأيسر يسيران بمحاذاة فروع الوريد البابي حتى الشعب الانتهائية (**Sherlock, Doley, 2002**).

- **الأوردة الفوق كبدية** يخرج الدم من الكبد بعد إروائه عن طريقها وعددها ثلاث توفر عودة الدم الى الأجوف السفلي. تسير هذه الأوردة بين القطع الكبدية في مسافات تدعى بالشقوق الكبدية لا تظهر على سطح الكبد وهي ثلاثة: **الشق السهمي** يمر فيه الوريد الكبدي المتوسط، وهو خط المرور الجراحي عند استئصال الكبد الأيمن أو الأيسر، **الشق الكبدي الأيمن** يقسم الكبد الأيمن إلى قطاعين أمامي وخلفي يمر فيه الوريد الكبدي الأيمن، **الشق الكبدي الأيسر** يقسم الكبد الأيسر إلى قطاعين إنسي وجانبي، ويمر فيه الوريد الكبدي الأيسر. وبالتالي يكون عدد القطاعات أربعة والتي تقسم الى ثمانية قطع (7 قطع بالإضافة الى الفصل المذنب). (وثيقة 8)
- **الطرق الصفراوية خارج الكبد:** تصب الصفراء التي تفرزها الخلايا الكبدية في القنوات الصفراوية، حيث تتجمع وتتنظم هذه القنوات فيما بينها وتشكل القناة الكبدية اليسرى واليمنى، تلتقي القناتين لتتشكل في الأخير القناة الكبدية المشتركة ويطلق على مكان التقائهما الملتقى الصفراوي العلوي الذي يتوضع في السرة الكبدية خارج الكبد. تسير هذه الأقنية الصفراوية جميعها داخل الكبد وخارجه بمحاذاة الوريد البابي والشريان الكبدي وفروعهما لتصب في الأخير في القناة الجامعة أو القناة الصفراوية الرئيسية وهي التقاء القناة الكبدية المشتركة بالقناة المرارية (**Richard, 2015**).

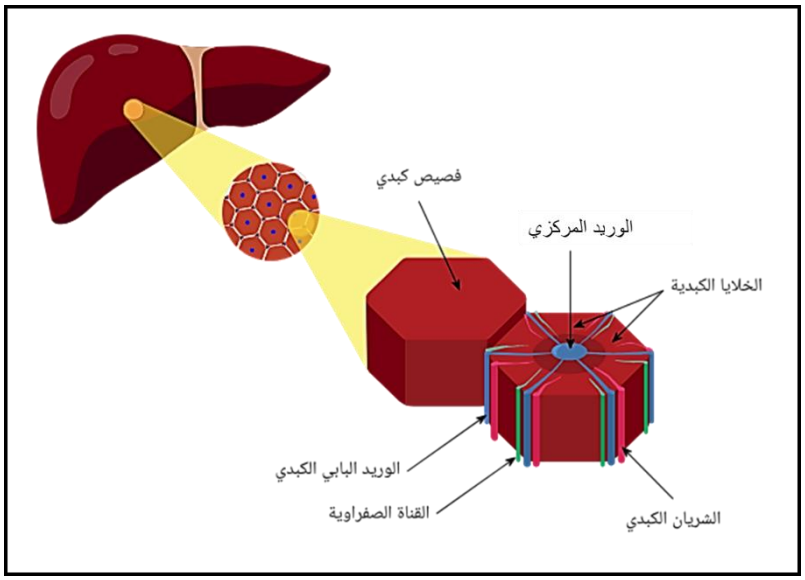
وثيقة 8: رسم تخطيطي يمثل فروع وريد الباب داخل الكبد (**https://manara.edu.sy/**).

ب– التشريح الفيزيولوجي:

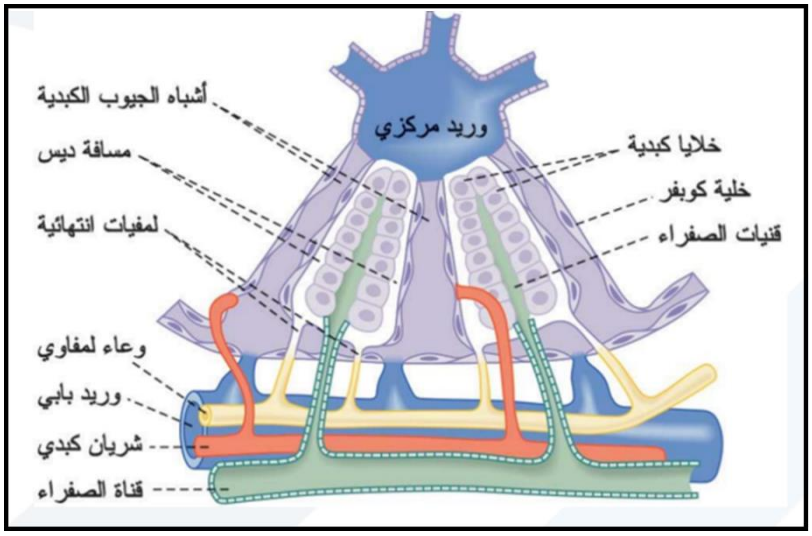
إن الوحدة الوظيفية الأساسية للكبد هي **الفصيص الكبدي**، وهو كتلة مضلعة سداسية، حيث يحتوي كبد الإنسان على أكثر من 50–100 ألف فصيص. يتشكل الفصيص الكبدي حول وريد يسمى الوريد المركزي أو وريد مركز الفصيص. يتكون الفصيص من عدة صفائح خلوية كبدية تتوضع بشكل شعاعي من الوريد المركزي، (وثيقة 9) تفصل بين الصفائح المتجاورة توسعات وعائية تدعى **أشباه الجيوب الوريدية**. تتألف الصفيحة الواحدة من شريطين متقابلين من **الخلايا الكبدية**، ويوجد بين الخلايا الكبدية المتقابلة قنيات صفراوية دقيقة تصب في القنوات الصفراوية للحواجز الليفية التي تفصل بين الفصيصات المتجاورة تدعى بالمسافات البابية. كما توجد في المسافات

البابية فروع دقيقة لوريد الباب التي تصب في أشباه الجيوب الواقعة بين الصفائح الكبدية ومنها إلى الوريد المركزي، وبهذا الشكل تكون الخلايا الكبدية في تماس مباشر مع دم وريد الباب. بالإضافة الى وجود شرينات كبدية وهي فروع للشريان الكبدي تصب أيضاً في أشباه الجيوب ولكن بعيداً عن المسافات البابية.

تبطن أشباه الجيوب الوريدية التي تحيط بالخلايا الكبدية بنوعين من الخلايا هما **الخلايا البطانية** و**خلايا كوبفر**. وتسمى المسافة بين الخلايا البطانية والخلايا الكبدية المقابلة لها بمسافات ديس تسبح فيها البلازما ومكوناتها يتميز بوجود **الخلايا النجمية** كما ترتبط مسافات ديس بفروع للأوعية اللمفاوية بحيث يتم تصريف السائل الفائض بها (وثيقة 10) (**جوبان، 2023**).



وثيقة 9: رسم توضيحي يمثل تركيب فصيصات الكبد السداسية (https://www.nagwa.com/).



وثيقة 10: رسم توضيحي يمثل بنية الفصيص وتراكيبه المختلفة (https://manara.edu.sy).

2.2 خلايا الكبد:

- **الخلايا الكبدية (Hepatocytes):**

تشكّل الجزء الخلوي الرئيسي للكبد ويمكن اعتبارها خلايا فعالة رئيسية يؤدي إصابتها إلى مرض الكبد الحاد أو المزمن (**Kmieć, 2001**).

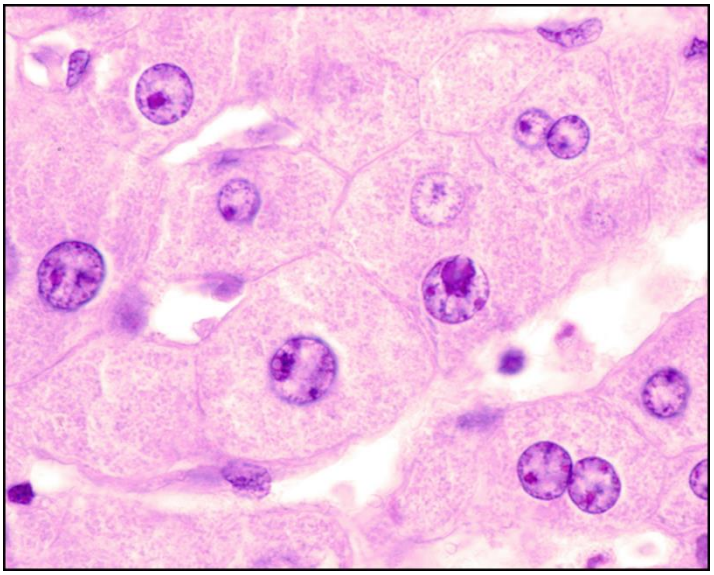
تعد الخلية الكبدية خلايا مضلعة لها ست وجوه أو أكثر، يتراوح قطرها في حدود 20-30 ميكرون، تتوضع الخلايا الكبدية على هيئة صفيحات متفاغرة بشكل حر مشكلة تراكيب شبه اسفنجية ومتشعبة من الوريد المركزي في المركز نحو محيط الفصيص والمسافات البابية. يواجه سطح كل خلية أشباه الجيوب من خلال مسافات ديس ويكون مواجها لسطوح خلايا كبدية أخرى حيث أن بين كل خليتين هناك ميزابة صغيرة أنبوبية تمر فيها الصفراء تدعى **قنيات صفراية دقيقة** وهي الأقسام الأولى للجهاز الصفراوي (**Malkin, 1973**).

تمتاز خلايا الكبد بوجود أعداد ضخمة من التراكيب الخلوية. حيث تحتوي على الشبكة الأندوبلازمية الملساء، التي تعتبر أساسية في تفكيك السموم وافراز البروتينات بشكل مستمر الى مجرى الدم، وعدد كبير من الميتوكندريا قد تصل الى أكثر من 1000/خلية تعمل على إطلاق كمية كافية من الطاقة من أجل النشاط الأيضي للخلية، شبكة غولجي، البيروكسيسومات، والليزوزومات، كما يمكن أن تكون العديد من الخلايا الكبدية في الكبد للثدييات ذات نواة مزدوجة أو مضاعفة (وثيقة 11)، بالإضافة الى المكونات الشائعة للخلية الكبدية وهي قطيرات الدهون والتي يختلف عددها بشكل كبير من حالة لأخرى (**جوبان، 2023**).

تقوم الخلية الكبدية بالعديد من الوظائف الحيوية الهامة هي:

- تمنح الكبد وظيفة هامة في جسم الإنسان كجهاز لتنظيم مستوى الغلوكوز في الدم، حيث تقوم بإطلاق الغلوكوز من خلال عملية تحلل الغليكوجين الموجود بها، وإنتاج الجلوكوز من مواد غير سكرية.
- تعتبر الوحيدة التي تعطل الأمونيا السامة في دورة اليوريا.
- تقوم بتخليق معظم البروتينات الدموية.
- تلعب دورا كبيرا في استقلاب الدهون الخارجية والداخلية من خلال تخليق العديد من فئات الليبوبروتينات وتحلل البروتينات المحملة بالكولسترول المنقولة بالدم.
- تتمتع بمعدات جيدة للدفاع ضد التوتر التأكسدي، وهي مسؤولة عن تنقية العديد من المواد الداخلية والخارجية. كما يحدث إنتاج مكونات الصفراء مثل الأحماض الصفراوية والكولسترول والفوسفوليبيدات والبيليروبين المرتبط في الخلايا الكبدية أيضا.

- في الكبد الطبيعي، نادراً ما تتكاثر الخلايا الكبدية، ومع ذلك، عند إزالة جزء من الكبد، أو في بعض أشكال الإصابة الشديدة بالكبد، تتكاثر خلايا الكبد بسرعة لاستعادة كتلة الجهاز (**Kmieć, 2001**).



وثيقة 11: صورة بالمجهر الالكتروني لخلية كبدية (https://www.nagwa.com).

- **خلايا كوبفر (Kupffer cells):**

هي عبارة عن خلايا بالعة لها دور في الوظائف الفزيولوجية للكبد إلى جانب دورها المهم في استجابة الكبد الحادة والمزمنة لمختلف أنواع المركبات السامة. تم وصف هذه الخلايا لأول مرة من طرف العالم "كارل كوبفر" سنة 1976 وسميت حينئذ بالخلايا النجمية وكان يعتقد أنها جزء من الخلايا المبطنة للشعيرات الدموية (أشباه الجيوب) بداخل الكبد. وفي عام 1988 تمكن العالم البولندي "كانديز براوز" من وصفها كخلايا بالعة يتم تكوينها بالنخاع العظمي وتهاجر إلى أشباه الجيوب بالكبد (**Biswas, Mantovani, 2014**).

تلتصق خلايا كوبفر بطبقة أشباه الجيوب وتتميز بالسطح الغير منتظم الذي يحتوي على العديد من الشعيرات المجهرية (**Naito et al, 2004**). تحتوي على نواة بيضاوية أو منحنية وتشكل 15 % من مجمل خلايا الكبد (جوبان، **2023**).

تعتبر خلايا كوبفر مجموعة متنوعة من الخلايا، نظرا لتوزيع التدرجات في العناصر الغذائية والأكسجين من المناطق البوابية إلى المناطق المركزية لأقسام الكبد. بشكل عام، تكون خلايا كوبفر في المناطق المحيطة بالبوابة أكبر حجما، وأكثر نشاطا، وتحتوي على مستويات أعلى من نشاط الإنزيمات الليزوزومية، بينما تكون أقل استجابة للمحفزات الالتهابية. على الجانب الآخر، تعبر الخلايا الأصغر حجما في المناطق المحيطة بالمركز عن مستويات أعلى من مجمع التوافق النسيجي الرئيسي (MHC) وتنتج كميات أكبر من أكسيد النيتريك والانزيمات المضادة للأكسدة عند التحفيز. حيث يتم تحفيز هذه الخلايا بطريقة مباشرة أو غير مباشرة عن طريق المركبات

السامة المختلفة وكذلك تحفز كرد فعل مناعي عند التعرض للأدوية المختلفة وقد يكون لهذا التحفيز دورا في نشوء سرطان الكبد (**Biswas, Mantovani, 2014**).

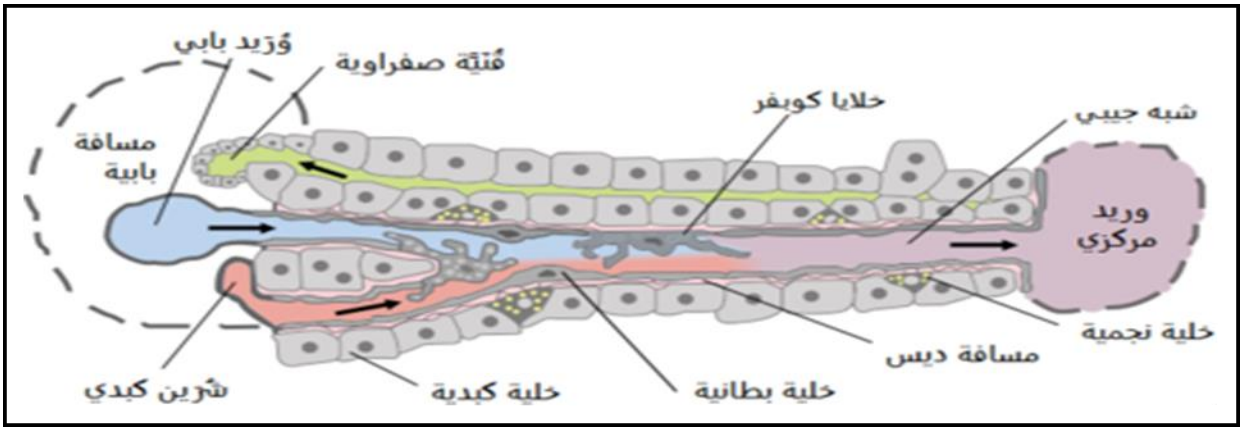
من جهة أخرى تحت الظروف الثابتة، في غياب المحفزات من قبل الكائنات الدقيقة أو الأمراض أو الإجهاد البدني، تقوم خلايا كوبفر بدور هام في القضاء على الجزيئات الضخمة الغير قابلة للذوبان، والمجمعات المناعية، والسموم، والخلايا التالفة من الدورة الدموية. نظرا الى تموقعها في محيط الفصيصات حول المسافة البابية بأعداد كبيرة والتصاقها بخلايا البطانة الداخلية، فإنها قادرة على أخذ عينات من الدم الداخل إلى الكبد من الأمعاء الدقيقة وكذلك من الدورة الدموية الرئيسية. حيث تعتبر البكتيريا التي تكسر حاجز الأمعاء وتغزو الكبد من أهم المنشطات لخلايا كوبفر (**Kmiec, 2001**).

- **الخلايا النجمية الكبدية (Hepatic stellate cells):**

تدعى أيضا بالخلايا الشحمية وتوجد في مسافات ديسي (وهو موقع موجود بين خلية الكبد وأشباه الجيوب) على مقربة من خلايا البطانة الكبدية وخلايا الكبد (**kanta, Mrkvicova, Weiskirchen, 2016**) (وثيقة 12) ترتبط هذه الخلايا بعدة وظائف مثل إفراز السيتوكينات، وتخزين فيتامين أ، وتخليق المصفوفة الخلوية الكبدية (المصفوفة الخلوية الكبدية هي البنية الأساسية التي تدعم وتحيط بخلايا الكبد وتساهم في الحفاظ على هيكلية الأنسجة الكبدية و تلعب دورا مهما في الصحة ووظائف الكبد، وتتأثر بشكل كبير خلال حالات الإصابة بإلتهاب الكبد والأمراض الكبدية الأخرى). وكذلك تلعب دورا هاماً في عمليات ترميم الأنسجة التالفة وإنتاج عوامل النمو التي تحفز عملية إعادة ترميم الأنسجة التالفة ولكن في بعض حالات الإلتهابات المزمنة يمكن أن يؤدي التنشيط المستمر والطويل الأمد للخلية النجمية إلى تكوين كميات كبيرة من الكولاجين الذي يؤدي بدورة إلى تليف الكبد (**Deepak, 2020**).

- **خلايا البطانة الكبدية (Endothelial cells):**

تختلف الخلايا البطانية الكبدية في العديد من الجوانب الهيكلية والوظيفية عن الخلايا البطانية الأخرى في الجسم، فليس لها غشاء قاعدي منتظم، ولها جسم خلوي صغير، لها قدرة كبيرة على الالتحام والالتقام بسبب وجود العديد من مستقبلات غشاء البلازما كما لها القدرة على المشاركة في الوظائف المناعية، وتلعب دور حاجز مهم للترشيح بين الجزيئات الكبيرة وخلايا الدم والكبد مما يمنع الإتصال المباشر بينها ويحدد تبادل المواد المختلفة (**Kmiec, 2001**). (وثيقة 12)

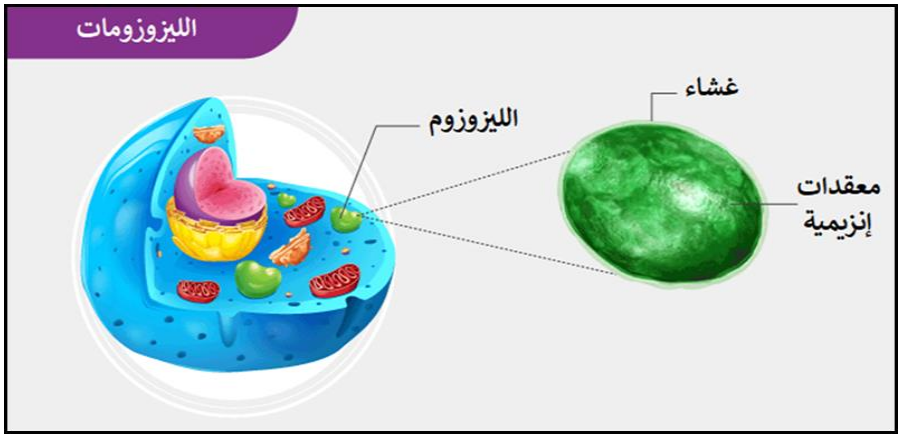


الوثيقة 12: صورة توضيحية لخلايا الكبد (https://ar.wikipedia.org/wiki).

3.2 العضيات الأساسية في الخلايا الكبدية:

- **الجسيمات الحالة (Lysosomes):**

الجسيمات الحالة هي فجوات عصارية تحتوي على إنزيمات حالة تحلل المادة المهضومة أو بقايا الخلايا الميتة (**Allen, 2011**). وهي تمثل إحدى العضيات السيتوبلازمية المهمة حيث وجدت في العديد من الخلايا الحيوانية كالخلايا الحشوية للكبد وقسم من الخلايا النباتية. وقد استخدم De Duve هذا المصطلح عام 1955 لتسمية مجموعة من الدقائق الخلوية الثانوية subcellular particles الغنية بالإنزيمات. بينت جميع الدراسات اللاحقة وبالأخص تلك التي تهتم بمحتواها الكيميائي الحيوي بأنها تمثل مواقع معينة لإنزيمات التحلل المائي في الخلية وهذه الإنزيمات محاطة بغشاء مزدوج وتعمل في وسط حامضي وتتميز تحت المجهر الإلكتروني باستعمال مختلف التفاعلات الكيميائية الخلوية مثل استخدام إنزيم acid phosphatase. وتظهر الجسيمات الحالة بأشكال مختلفة وأحجام مختلفة ما بين 0.2-0.5 مايكرومتر وقد يصل في كبد الثدييات إلى ما يقرب خمس ميكرونات (وثيقة 13) (**Saftig, 2007**).

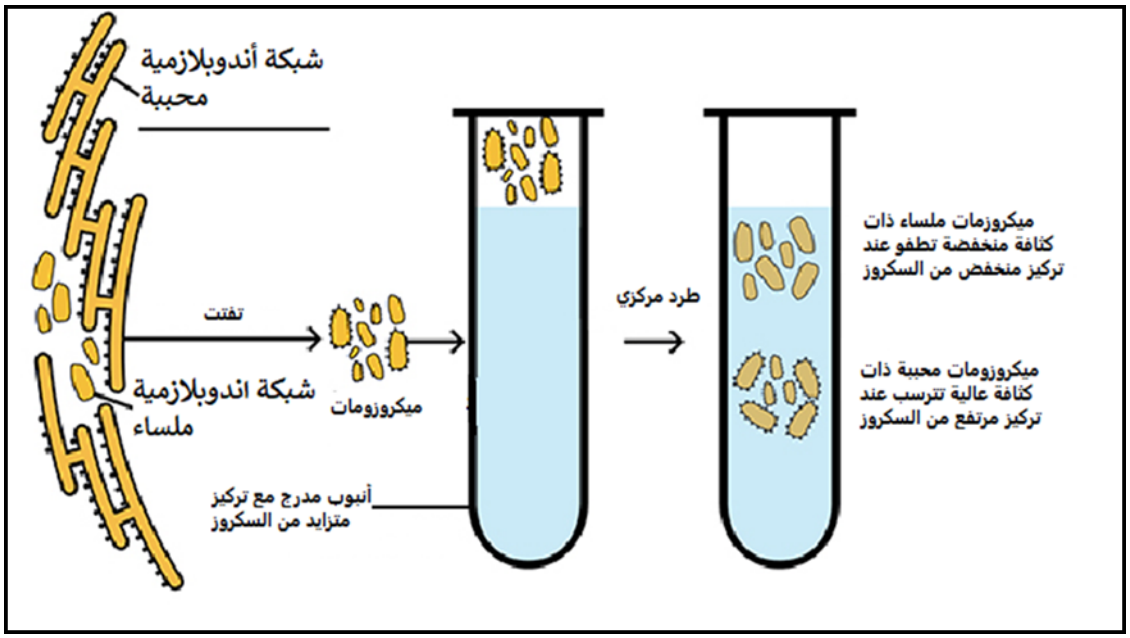


الوثيقة 13: رسم تخطيطي لجسم حال ضمن الخلية الحية (http://microbiologynote.com).

- **الأجسام الدقيقة (Microsome):**

جسيمات صغيرة ناتجة عن تفتيت معظم مكونات الأغشية داخل خلوية، بما في ذلك الشبكة الأندوبلازمية الحبيبية الملساء وجهاز جولجي، معزولةً بالطرد المركزي التفاضلي، بعد فصل الأجزاء النووية والميتوكوندريا (وثيقة 14) (**Allan et al, 2013**).

تتكون الأجسام الدقيقة من ثلاثة عناصر هيكلية: الحويصلات الخشنة، الحويصلات الملساء، والريبوسومات. تحتوي الميكروسومات على عائلة من إنزيمات السيتوكروم P450 (CYP) المسؤولة عن المرحلة الأولى لاستقلاب المواد السامة.



الوثيقة 14: رسم تخطيطي لمراحل الحصول على الأجسام الدقيقة مخبريا انطلاقا من الشبكة الأندوبلازمية (سلاوي، 2024).

- **البيروكسيسومات (Peroxisomes):**

هي أحد عضيات الخلية، مغلفة بغشاء وشكلها يشبه شكل الجسيمات الحالة. لكن مكوناتها ووظائفها مختلفة تماما، توجد بكثرة في الكبد والكليتين. تحتوي على 50 نوع من الأنزيمات أهمها الكاتالاز والبيروكسيداز. حيث يقوم الكاتالاز بتفكيك بيروكسيد الهيدروجين السام الناتج أساسا عن أكسدة الأحماض الدسمة. بشكل عام تقوم البيروكسيسومات بأكسدة الجزيئات السامة والأدوية. أهم ما تفعله هو اختزال مركبات الأكسجين التفاعلية (ROS) والتي هي شوارد حرة تتأكسد وتسبب أضرار إن لم يتم اختزالها، وهذه هي وظيفة إنزيم البيروكسيداز. وفي الكبد تشارك هذه العضيات في تصنيع الكولسترول والأملاح الصفراوية ولديه العديد من الوظائف المهمة مثل استحداث السكر واستقلاب الدسم (**أحفاد الخوارزمي للعلوم الطبية، 2021**). يمكن أن نلخص الفروقات بين الجسيمات الحالة والبيروكسيسومات في الجدول التالي:

جدول 02: مقارنة بين الجسيمات الحالة والبيروكسيسومات

	الجسيمات الحالة **Lysosomes**	**البيروكسيسومات** **Peroxisomes**
التركيب	تتكون من إنزيمات الهدم	تتكون من إنزيمات الاكسدة
الوظيفة الأساسية	المسؤولة عن عملية الهضم في الخلية	مسؤول عن حماية الخلية من H_2O_2.
التواجد	توجد فقط في الحيوانات	وجدت في جميع حقيقيات النوى.
الأصل	مشتقة إما من جهاز جولجي أو الشبكة الأندوبلازمية.	مشتقة من الشبكة الأندوبلازمية وهي قادرة على التكاثر بنفسها.
الحجم	كبيرة الحجم نسبياً	صغيرة
وظائف أخرى	تشارك في الالتقام الخلوي والبلعمة الذاتية والبلعمة.	تشارك في التخليق الحيوي للدهون والتنفس الضوئي.
إنتاج الطاقة	تفاعلات الهدم في الليزوسومات لا تولد الطاقة	تفاعلات الأكسدة في البيروكسيسومات تولد طاقة ATP

4.2 تخلص الكبد من السموم الخارجية:

يمكن للسموم القابلة للذوبان في الماء أن تمر عبر أجسامنا دون تغيير ويتم التخلص منها من خلال البراز أو العرق أو البول. ومع ذلك، فإن السموم القابلة للذوبان في الدهون لا يمكن أن تُرسل للتخلص منها إلا بأن تتحول (عملية إزالة السموم) داخل الكبد حتى تصبح قابلة للذوبان في الماء. يمتلك الكبد خلايا ذات آليات متطورة لتحطيم المواد السامة، سواء كانت داخلية (ينتجها الجسم) أو خارجية (من البيئة؛ أي مواد حيوية غريبة). يتم تحطيم كل دواء أو مادة كيميائية أو مبيد حشري أو هرمون أو أي مادة أخرى من خلال مسارات إزالة السموم داخل الكبد فيما يعرف بـ "المرحلة 1" و "المرحلة 2" (**Bruno, 2006**) .

- **المرحلة الأولى: الأكسدة الميكروزومية:**

تستخدم المرحلة الأولى إنزيمات السيتوكروم P450 ويتم إنتاجها في الكبد. تبدأ هذه الإنزيمات في التفاعلات التي تنطوي عموما على إضافة "مجموعة وظيفية" إلى المادة السامة.

وهذا العمليات تهدف إلى تحويل المادة القابلة للذوبان في الدهون إلى مادة قابلة للذوبان في الماء تحضيرا لإفرازها وطرحها عبر سوائل الجسم. بعض المواد الكيميائية قد تكون بالفعل شديدة التفاعل وتحتوي على مجموعات وظيفية، مما يمكنها من تجاوز المرحلة الأولى والانتقال مباشرة إلى المرحلة الثانية. ينتج عن هذه المرحلة ما يسمى بالجذور الحرة وبالتالي احتمالية أعلى لحدوث الإجهاد التأكسدي (oxidative stress) (**Amiard, 2011**).

تفاعلات المرحلة الأولى بصفة عامة تصنف في ثلاث مجموعات:

***تفاعلات الأكسدة:**

وهي التفاعلات التي تؤدي إلى إزالة الهيدروجين و/أو إضافة أكسجين. تفاعلات الهيدروكسيل هي أكثر التفاعلات حدوثا في المرحلة الأولى وأهم إنزيماتها هي إنزيمات السيتوكروم P450 وإنزيمات الأكسدة ثنائية الوظيفة والمونوأكسيجيناز والهيدروكسيلاز.

تفاعلات الإرجاع:

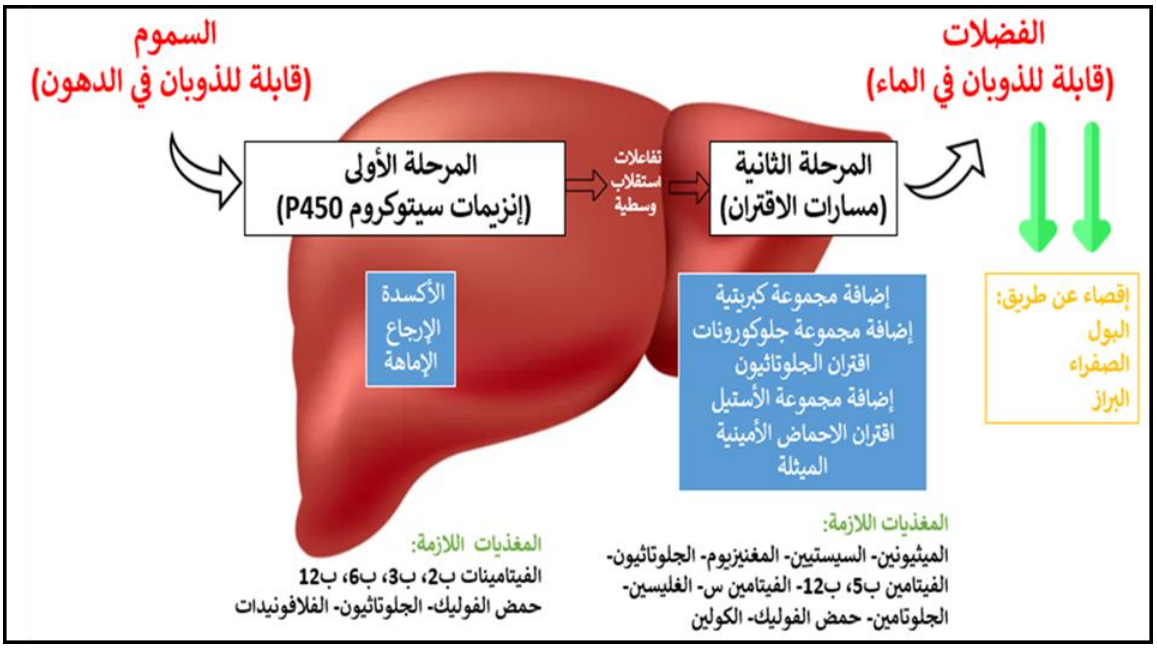
وهي التفاعلات التي تؤدي إلى إضافة الهيدروجين و/أو إزالة الأكسجين، وتسمى الإنزيمات المختصة بهذا التفاعل بالمرجعات.

الإماهة:

هي عبارة عن عملية كسر رابطة في مركب ما بواسطة الماء وينتج عنها ناتجين اثنين، وتشمل الإنزيمات المساهمة في هذا التفاعل الإستيراز، البيتيداز، الأميداز (**Zanette, 2023**).

- **المرحلة الثانية: تفاعل أكسدة الاقتران:**

هو عملية يتم من خلالها اقتران الدواء الأصلي أو مستقلَبه في المرحلة الأولى بعامل مشحون (مثل حمض الجلوكورونيك، الجلوتاثيون (GSH)، أو الكبريتات، أو الجليسين) ويتم تحويله إلى مشتق قابل للذوبان وغير سام (مقترن) والذي يمكن بسهولة التخلص منه، تفرز في الصفراء أو البول. تميل منتجات تفاعلات الاقتران إلى أن تكون أقل نشاطًا من ركائزها، على عكس تفاعلات المرحلة الأولى التي غالبا ما تنتج مستقلبات نشطة. يمكن أن تحدث تفاعلات الاقتران بشكل مستقل أو يمكن أن تتبع تفاعلات المرحلة الأولى (الهيدروكسيل). يحدث الاقتران بشكل رئيسي في الكبد(**Amiard, 2011**).



الوثيقة 15: **مخطط يلخص مراحل تخلص الكبد من السموم الخارجية والمغذيات اللازمة لحدوث تفاعلاتها** (سلاوي، 2024).

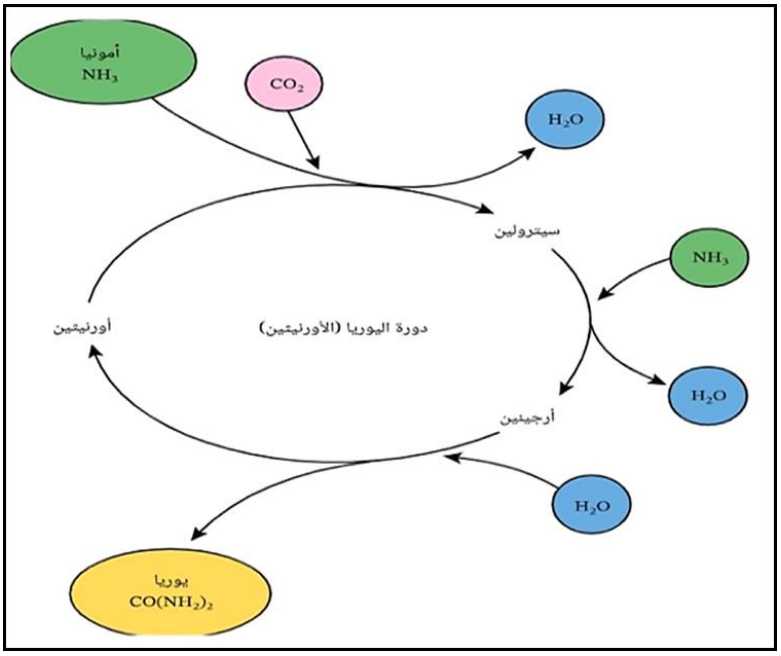
5.2 تخلص الكبد من السموم الداخلية:

- **الكولسترول:**

الكولسترول مادة ضرورية لأداء وظائف الجسم بشكل طبيعي ويتم إنتاجه في الكبد (**Moha, 2018**). يعرف البروتين الدُّهني عالي الكثافة (HDL) بأنه الكوليسترول الجيد أو النّافع، وتتمثل وظيفته بامتصاص الكوليسترول الضار (VLDLs) وإعادته إلى الكبد، ثم يقوم الكبد بدوره بطرده خارج الجسم(**Mason, 2021**). حيث يقوم الكبد بتصنيع HDL (بروتينات دهنية عالية الكثافة) والذي يتبرع بجزء من الكولسترول إلى VLDLs (بروتينات دهنية منخفضة الكثافة جدا) وفي المقابل يتلقى الدهون الثلاثية منه بواسطة CETP (بروتين نقل إستر الكولستريل) ليتم تعديل VLDLs بواسطة الليباز وعمل CETPليصبح IDL (بروتينات دهنية متوسطة الكثافة) ثم يتخلص الكبد منه عن طريق عملية تسمى "إستقلاب الكولسترول" ممثلة بسلسلة من التفاعلات (**Darmon,2008**).

- **اليوريا:**

الأمونيا هي مادة ثانوية وسامة جداً ينتجها الجسم عند طريق هضم البروتينات التي تحتوي على الأحماض الأمينية، وقد ترتفع في الدم لعدة أسباب منها: اضطرابات في الكلى أو الكبد أو نقص الإنزيمات المسؤولة عن تحطيمها، ويتخلص الجسم من الأمونيا عن طريق تحويلها إلى يوريا بدورة تعرف ب "دورة اليوريا" أو "دورة الأورنيثين"(وثيقة 16)، وتحدث هذه الدورة بشكل أساسي في الكبد بمساعدة إنزيمات محددة، الميتوكوندريا والعصارة الخلوية ثم تنقل اليوريا من الكبد إلى الكلية عبر مجرى الدم وتقوم الكلى بالتخلص منها من خلال البول.



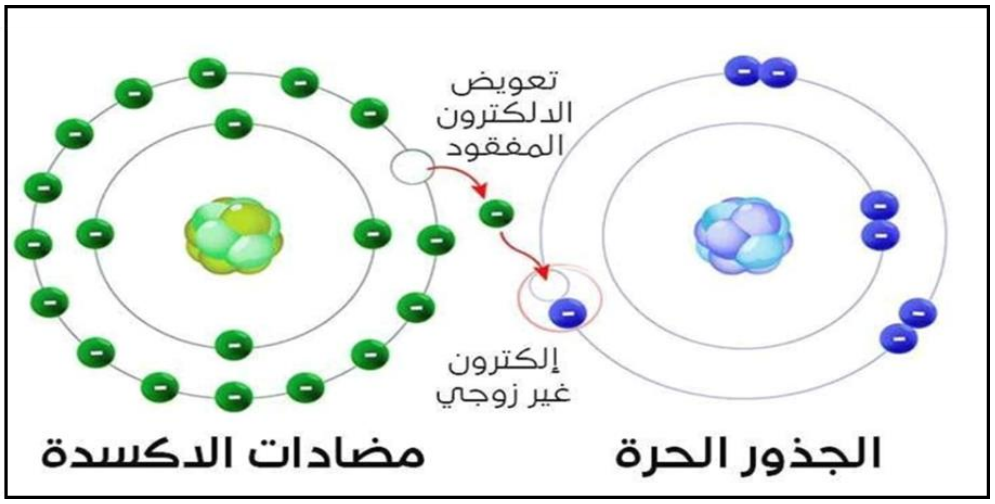
وثيقة 16: رسم تخطيطي مختصر لدورة اليوريا أو الأورنيثين (https://www.nagwa.com).

- **البيليروبين:**

البيليروبين هو مادة تصنع عندما يكسر الجسم خلايا الدم الحمراء القديمة، وهو أيضا جزء من الصفراء التي يصنعها الكبد للمساعدة على هضم الطعام الذي نتناوله، ليفرز بعد ذلك في الدورة الدموية ويكون على شكل بيليروبين غير مقترن أو حر وهو جد سام للدماغ، يتم التخلص منه من خلال إرتباطه ببروتين الألبومين في الدم، ثم ينقل بواسطته إلى الكبد، أين ترتبط السكريات المترافقة بالبيليروبين غير المقترن لتكوين البيليروبين المقترن أو المترافق والذي يصل إلى العصارة الصفراوية، ومنها إلى الكبد والأمعاء الدقيقة ليتم التخلص منه عن طريق البراز (**Kierszenbaum, 2006**).

- **الجذور الحرة:**

الجذور الحرة هي مواد كيميائية غير مستقرة وقابلة للتفاعل مع أي شيء، تتميز بوجود إلكترون واحد على الأقل في مدارها الخارجي، يتم إنتاجها في الجسم بشكل طبيعي كمنتج ثانوي لعملية التمثيل الغذائي (الأكسدة)، أو عن طريق التعرض للسموم البيئية مثل دخان التبغ والأشعة فوق البنفسجية. وهي مواد ضارة لأنها قادرة على إلحاق الضرر بالحمض النووي والخلايا، وبالتالي تسريع عملية الشيخوخة وجعل الجسم عرضة للإصابة بالأورام السرطانية، من أجل ذلك يعمل الكبد على تخليص الجسم منها عن طريق الأكسدة الطبيعية أو الإنزيمية. فمضادات الأكسدة (مواد طبيعية، عبارة عن جزيئات تنتجها الخلايا وخاصة الكبد) التي ينتجها قابلة للتبرع بإلكترون منها للجذر الحر (وثيقة 17) فيصبح معتدل ويتوقف عن التفاعل. ثم على مستواه أيضا وبتدخل العديد من الفيتامينات والأحماض الآمينية يحدث تحلل لهذه الجذور الحرة لتصبح أكثر قابلية للذوبان في الماء ويسهل طرحها مع البول (الهلالي، **2019**).



الوثيقة 17: صورة لعملية تبرع مضادات الاكسدة بإلكترون للجذور الحرة (الهلالي، **2019**).

3. الكليتان:

1.3 تركيب الكلية:

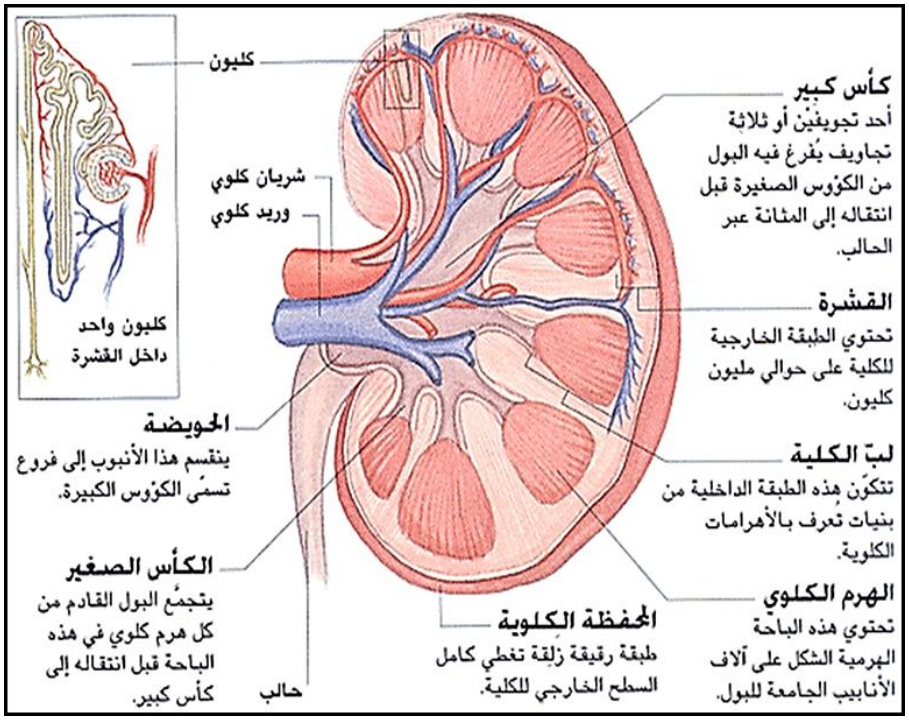
الكلية هي عضو مزدوج شبيه بحبة الفاصولياء، لنها بني مائل للحمرة، تتوضعان على الجدار الخلفي للتجويف البطني أمام العضلات الظهرية، خلف البريتوان (الصفاق) على جانبي العمود الفقري أسفل القفص الصدري والحجاب الحاجز. تزن كل كلية حوالي 150 جرام ويبلغ طولها 10 سم وعرضها 5سم وسمكها 2.5 سم.

تقسم الكلية إلى منطقتين هما اللب والقشرة وينقسم لب الكلية بدوره إلى حوالي 8-10 كتل نسيجية مخروطية الشكل تسمى أهرامات الكلية تتوضع قاعدة كل هرم على الخط الفاصل بين القشرة واللب وتنتهي بالحليمة وهي بروز باتجاه حوض الكلية الذي هو استمرار

قمعي الشكل للطرف العلوي للحالب.

ينقسم الحد الخارجي للحوض إلى أجربة مفتوحة الطرف تسمى الكؤوس الكبيرة التي تمتد نحو الأسفل وتتفرع إلى كؤوس صغيرة تجمع البول من أنيبيبات كل حليمة.

تكون الكلية محاطة بأربعة أغطية من الداخل إلى الخارج: أولا المحفظة الليفية، ثانيا الشحم حول المحفظة، ثالثا اللفافة الكلوية، رابعا الشحم مجاور الكلية (**اللجمي، 2018**).



الوثيقة 18: رسم تخطيطي يوضح تركيب الكلية وبنيتها التشريحية (مزيري، 2021).

2.3 الوظائف الأساسية للكلية:

تلعب الكلى دورا بارزا في تنظيم تركيبة وحجم السائل الخلوي الخارجي. فهي تحافظ على بيئة داخلية مستقرة من خلال إفراز كميات مناسبة من المواد في البول والذي يعتبر أحد مهام الكلية فقط (**اللجمي، 2018؛ Bell, Rhoades, 2009**).

حيث تقوم الكلى بأداء مجموعة متنوعة من الوظائف الهامة نذكر منها:

- ترشيح وطرح الفضلات بما في ذلك منتجات الأيض (اليوريا، وحمض اليوريك، والكرياتينين)، كما تقوم بإزالة العديد من الأدوية (البنسلين) والمركبات الغريبة أو السامة.
- تنظيم خصائص مختلفة للدم، بما في ذلك:

*الضغط الأسموزي للسوائل في الجسم عن طريق تنظيم فقد الماء والمواد المذابة من خلال إفراز بول مركزا أو مخففا.

*تراكيز العديد من الأيونات في بلازما الدم، بما في ذلك الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الكلور، البيكربونات، الفوسفات، والكبريت.

*توازن الحموضة والقاعدية من خلال إفراز أيون الهيدروجين (+H) عند وجود حمض زائد، أو بيكربونات الهيدروجين (-HCO3) عند وجود قاعدة زائدة. وتخليق الأمونيا، التي تلعب دوراكذلك في توازن الحمض والقاعدة.

*حجم الدم من خلال التحكم في إفراز الماء في البول.

*ضغط الدم الشرياني من خلال ضبط إفراز الصوديوم وإنتاج مواد مختلفة مثل الرينين التي يمكن أن تؤثر على ضغط الدم.

*تخليق مواد تؤثر على تدفق الدم الكلوي وإفراز الصوديوم، بما في ذلك مشتقات حمض الأراشيدونيك وكاليكرين (إنزيم بروتيازي يؤدي إلى إنتاج كينين).

- إنتاج الهرمونات:

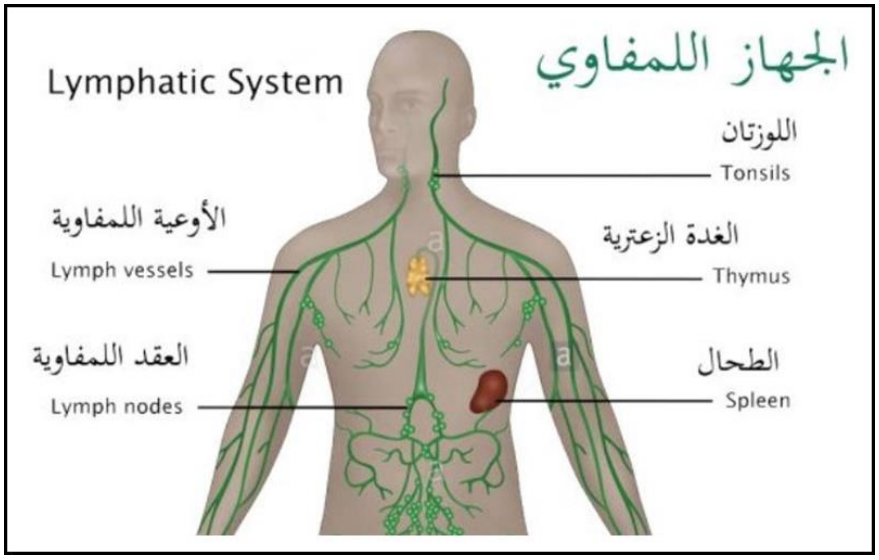
*إريثروبويتين (EPO) الذي يحفز إنتاج خلايا الدم الحمراء.

*كالسيتريول (الشكل النشط من فيتامين D)، الذي يساعد في تنظيم مستويات الكالسيوم (**Killeen, 2022; Bell, Rhoades, 2009**).

4. الجهاز اللمفاوي ودوره في طرد السموم:

1.4 البنية التشريحية:

أحد أهم الأجهزة الموجودة في جسم الإنسان والذي يتبع في عمله إلى الجهاز المناعي والجهاز الدوراني وبدونه لا يعملان بشكل صحيح، وهو شبكة من الأنسجة والأعضاء والأوعية التي يدور فيها السائل اللمفي في اتجاه واحد وتساعد في الحفاظ على توازن السوائل في الجسم وحمايته من المسببات المرضية كما يساعد الجسم في التخلص من السموم والنفايات غير المرغوب فيها (**الخلف، 2020**). ويشمل: الغدة الزعترية، اللوزتين، الطحال، نخاع العظم، العقد اللمفاوية، الأوعية اللمفاوية، اللمف (وثيقة 17)، تعمل جميع هذه الأعضاء بالتعاون مع بعضها البعض على تجميع خلايا الدم البيضاء المعروفة بالخلايا اللمفاوية والتي بدورها تعمل على التكاثر وإنتاج الأجسام المضادة لمواجهة البكتيريا، والفيروسات، والخلايا غير الطبيعية مثل الخلايا السرطانية (**Battezzati, Donini, 2008**).



الوثيقة 19: صورة توضح أغلب أعضاء الجهاز اللمفاوي (https://www.mklat.com).

2.4 وظائف الجهاز اللمفاوي:

- **الحفاظ على توازن السوائل:**

يقوم الجهاز اللمفاوي بتجميع السوائل الزائدة والبروتينات التي لا يمكنها العودة إلى الأوعية الدموية في فراغات صغيرة حول الخلايا (الحيز الخلالي). يرتبط هذا الحيز الخلالي بالشعيرات اللمفية الصغيرة التي تعمل كوصلة بينه وبين الجهاز اللمفاوي. إذا حدث خلل في هذه الوظيفة، قد يؤدي ذلك إلى تراكم السوائل الزائدة وظهور ما يعرف بالوذمة اللمفية.

- **امتصاص الأحماض الدهنية وهضمها:**

يسهل الجهاز اللمفاوي عملية امتصاص الأحماض الدهنية من الجهاز الهضمي. أثناء هضم الدهون، يتم تحويل الأحماض الدهنية إلى بروتين دهني يعرف بـ "دهن مصل الدم" أو "الكيلوميكرون". يتم امتصاص هذا البروتين من خلال الأوعية اللمفية المبطنة للأمعاء.

- **دور مهم في المناعة:**

ينتج الجهاز اللمفاوي خلايا دم بيضاء تُعرف بالخلايا اللمفاوية، هذه الخلايا تساهم في حماية الجسم من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض والالتهابات، تتلامس هذه الخلايا مع الفيروسات والبكتيريا والأجسام الغريبة في السائل اللمفاوي وتقوم بإنتاج أجسام مضادة ضدها

- **إزالة السموم ومخلفات الخلايا من الجسم :**

عندما يصبح السائل اللمفاوي مثقلا بالسموم يمنع ذلك وصول كميات مناسبة من الدم للأعضاء مما يسبب الإحساس بالألم وإنخفاظ

الطاقة في الجسم ككل. لذلك يعمل الجهاز اللمفاوي في هذه الحالة كمصفاة لهذه الفضلات فيزيل الخلايا غير الطبيعية من اللمف كما يتم ترشيح وتصفية السموم عبر الغدد اللمفاوية بصورة إنتقائية (**الخطيب، 2014**).

الفصل الثالث:

أنظمة وأجهزة تدعم الديتوكس

1. حمية الديتوكس:

1.1 مضادات الأكسدة:

يطلق مصطلح مضادات الأكسدة على كل مادة أو مركب له فعالية ضد الأضرار التأكسدية ويعمل على الوقاية أو تثبيط عمل الجذور الحرة التي هي ذرات من الأكسجين الحر تتولد من عمليات التأكسد والتحول الغذائي، وتزداد حدة في حالة المرض والإرهاق النفسي والجسدي مما يؤدي إلى اتلاف الخلية وموتها (**بن سلامة، 2012**). تعمل مضادات الأكسدة على الحماية بعدة طرق فهي تغطي معظم احتياجات الإنسان الوقائية والشفائية وصيانة وترميم أنسجة وخلايا الجسم (**درويش، 2014**)، وهو ما يفسر ظهور أمراض واضطرابات كثيرة تتراوح ما بين صداع بسيط إلى خطر الإصابة بالسرطان عندما يقل وارد الجسم من مضادات الأكسدة (**الشافعي، 2012**).

تنقسم مصادر مضادات الأكسدة الى داخلية (الخلية) وخارجية (الأغذية)، حيث تفرز الخلايا مضادات أكسدة توفر لها حماية ذاتية والتي قد لا تكون فعالة أمام الشوارد الحرة الكثيرة والمواد المؤكسدة الفتاكة مما يبرز أهمية مضادات الأكسدة المتوفرة في الغذاء من فيتامينات تقوم بالتهام ذرات الأوكسجين الشاردة وأنواع أخرى تعمل على تغليف المادة الوراثية الـ DNA الموجودة في نواة الخلية وتحميها من الشوارد الحرة والمواد الكيميائية (**فاضل هادي، 2018**). للعلم أن جميع الأغذية النباتية من خضار ورقيه وثمار وفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية تحتوي على نوع أو أكثر من مضادات الأكسدة. حيث اشتهر بعضها بقدرته على تقوية الجسم ومداواة الأمراض، فمثلا استعمل الناس زيت الزيتون لمعالجة التسمم الناتج عن تناول الأغذية الفاسدة أو المتسبب عن عضة الأفعى، واكتشفوا قدرة الرمان والزبيب على منح الجسم القوة والحيوية وإكساب الوجه نضارة وجمالاً، كما عرفوا بأن منقوع الميرامية يقوي الأعصاب ويشفي من اضطرابات الجهاز الهضمي (**درويش، 2014**).

تصنف مضادات الأكسدة الى: مضادات الأكسدة الإنزيمية، ومضادات الأكسدة الغير إنزيمية.

- **مضادات الأكسدة الإنزيمية:**

تكتمل فعالية هذه المضادات في إزالة أو إيقاف سمية مركبات الأكسدة بالاشتراك مع مضادات الأكسدة غير الإنزيمية اذ تشمل مجموعة كبيرة من الانزيمات نذكر منها:

الإنزيمات سوبر أوكسيد ديسيميوتيز "Super oxide Dismutase" (SOD)، كاتاليز "Cataloes" (CAT)، كلوتاثايون بيروكسيدز "Glutathione peroxides" (PX–GSH)، كلوتاثايون ريداكتيز Glutathione Reductase (ed–GSH)، إنزيم الثايوردوكسين ريداكتيز "Thioredoxin reductase"، إنزيم سلفيريدوكسن

"Sulfiredoxin"، إنزيم مثيونين سلفوكسيد ردكتاز "Methionene sufuoxide reductases"، إنزيم بيروكسي ردوكسين "Peroxiredoxin"، إنزيم DNA بوليمراز "DNA polymerase"

- **مضادات الأكسدة الغير إنزيمية**: ولها مصدران هما:

الجسم (مضادات الأكسدة الأيضية) مثل (الألبومين، والبيروبين، والكوتاثايون) الذي يكون عاملاً مساعداً للعديد من الإنزيمات المضادة للأكسدة.

الغذاء (مضادات الأكسدة الغذائية) وتشمل فيتامين (C)، وفيتامين (E)، وفيتامين (A)، والسلينيوم، وكذلك متعدد الفينول مثل الفلافوينويدات التي يمكن أن تتواجد في صلصة فول الصويا والعنب البنفسجي والرمان والتوت البري والشاي.

اذ أن جميع هذه الأنواع من مضادات الأكسدة تشارك بشكل مباشر أو غير مباشر في منع حدوث حالة الإجهاد التأكسدي، مع العلم أن أفضل دفاع ضد التأثير الضار للجذور الحرة هو الإمداد الثابت من مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في المواد الغذائية عن طريق الأطعمة الصحية (**نور علي حسين، 2020؛ الشافعي، 2012**).

2.1 برنامج إزالة السموم الغذائي: (أنظر الملحق رقم 1)

3.1 أضرار حمية الديتوكس:

على الرغم من أن حمية الديتوكس تهدف إلى تطهير الجسم من السموم والفضلات. إلا أن هناك بعض الآثار الجانبية التي يجب أن نأخذها بعين الإعتبار:

- **الجفاف وإختلال المعادن والأملاح**: حمية الديتوكس تشمل إستخدام أدوية مسهلة قد تسبب إسهالاً شديداً يؤدي إلى الجفاف وإختلال توازن المعادن والأملاح في الجسم.
- **فقدان الكتلة العضلية**: قد تؤدي حمية الديتوكس إلى فقدان الوزن، ولكن هذا قد يكون بسبب فقدان العضلات أكثر من فقدان الدهون.
- **التقليل من الطاقة اليومية**: تعد حمية الديتوكس منخفضة السعرات الحرارية فيقلل من مستويات السكر في الدم ومعدل الأيض مما يحد من القدرة على ممارسة الرياضة (**د.لطفي، 2020**).
- **عودة الوزن بعد إنتهاء الحمية**: على الرغم من فقدان الوزن أثناء حمية الديتوكس، إلا أن الوزن قد يعود بسرعة بمجرد الإنتهاء منها.

- **سوء التغذية:** حمية الديتوكس لا توفر جميع العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم، مما يزيد من خطر الإصابة بالأمراض المختلفة، كذلك يؤدي شرب كميات كبيرة من الماء والشاي والأعشاب لأيام متتالية إلى إختلالات خطيرة في المعادن والأملاح الموجودة في الجسم.
- **تأثيرات على الصحة القلبية والأوعية الدموية:** لا يوجد دليل علمي يشير إلى أن حمية الديتوكس تحسن ضغط الدم أو مستويات الكولسترول (شابيرو، لوبرغ، 2022).

لذلك يجب على الأشخاص الذين يعانون من حالات طبية معينة، مثل مرضى ضغط الدم، ومرضى الكولسترول، ومرضى القلب، ومرضى السكري، والمرضى الذين يعانون من حالات طبية خطيرة، إستشارة الطبيب قبل البدء في أي حمية غذائية.

2. الصوم وسموم الجسم:

1.2 تعريف الصيام الشرعي الإسلامي:

الصيام في اللغة هو الإمساك عن الشيء، أما شرعا ومصداقا لقوله تعالى: {يا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ} سورة البقرة الآية 183 فهو نوع من أنواع العبادات المهمة لله تعالى وركن من أركان الإسلام الخمسة ومعناه الإمساك عن الأكل والشرب والجماع وسائر المفطرات يوما كاملا بنية الصيام من طلوع الفجر إلى غروب الشمس، وفقا لشروط معينة من بينها الإسلام، البلوغ، العقل، الطهارة ... (السويدان، 2009) .

2.2 تعريف الصوم الطبي:

يعرف الصيام الطبي بأسماء متعددة، من بينها الصيام المعتمد على الماء، و يكون تحت إشراف طبيب مختص مع مراعاة الحالة الصحية للفرد و يتمثل في عدم تقديم الغذاء للشخص أسابيع عدة باستثناء الماء والسوائل الخالية من السعرات الحرارية ومدعمات الفيتامينات والمعادن، بحيث يحصل الجسم على حاجته من الطاقة في هذه الأثناء من أنسجة الجسم الدهنية والبروتينية مما يؤدي لفقدان الأنسجة العضلية نادرا، إرتفاع ضغط الدم، الضعف المؤقت في الكليتين والكبد، الأنيميا، وفي المقابل يعتبر الصيام الطبي فعالا في التغلب على أمراض القلب، السكري، كما يساهم في تحسين الصحة العامة من خلال فقدان الوزن والتخلص من السموم (عويضة، 2015). وقسم الصيام الطبي إلى مرحلتين: قصير الأجل (يتراوح من يومين إلى سبعة أيام) وطويل الأجل (يتراوح من أسبوعين إلى ستة أسابيع) (أمل، 2009).

2.3 فوائد الصيام الطبي (التجويع):

لقد سجلت آثار مفيدة للصوم الطبي (التجويع) تطرأ على الوظائف الأساسية للجسم منها:

- إتاحة راحة وظيفية لجميع أعضاء الجسم.
- تحسين عمليات الأيض وزيادة طرح السموم والفضلات خارج الجسم.
- يساعد على مقاومة الالتهابات المختلفة في الجسم، ومكافحة الشوارد الحرة المسببة للأمراض الخطيرة.
- يساهم في خفض ضغط الدم المرتفع، ويُحسن مستويات السكر في الدم.
- تخفيف مستويات الدهون في الدم وإنقاص الوزن.
- يساعد على تجديد خلايا الأنسجة من خلال تفكيك الخلايا القديمة وإعادة تدويرها.
- تحسين إنتاج الكولاجين في الجلد والبشرة.
- يساهم في علاج الأمراض: حيث عولج بالصوم الطبي عدد من الأمراض المزمنة مثل الربو، السعال التحسسي، بعض أمراض القلب، الروماتيزم، التهاب المفاصل، حب الشباب، ارتفاع الكوليسترول في الدم، عسر الهضم، سوء الامتصاص، التهاب القولون المزمن، والسمنة، وكذلك الوقاية من أخطارها.
- يساعد على تقوية الذاكرة وتحسينها فقد أثبتت الدراسات أن التجويع لفترات قصيرة يزيد من قدرة الطلاب الذكائية والفكرية وتجعلهم أكثر قدرة على استيعاب دروسهم (شيلتون، **1987**).

4.2 مميزات الصيام الشرعي:

للصيام الشرعي فترة زمنية محددة بنهار اليوم، ومتتابعة لمدة شهر، ودورية كل سنة على وجه الإلزام للمسلم (صيام الفرض) ولعدة أيام متفرقة في بقية العام على وجه الاختيار (صيام التطوع)

يحدث توزان لعمليتي الهدم والبناء، من خلال تناول الطعام في المساء، والامتناع عنه أثناء النهار، وهذا يؤدي الى دخول كمية كبيرة من الأحماض الآمينية مع الغذاء، مما يساعد على التجديد السريع للخلايا ومكوناتها.

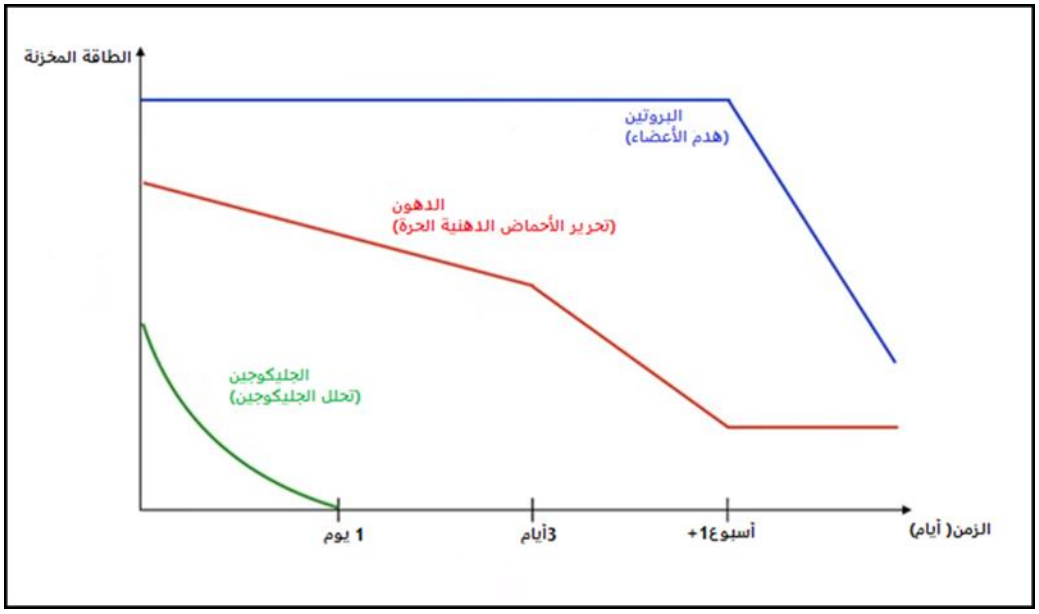
وجود كمية مخزونة من البروتين في خلايا الكبد بعد وجبتي الفطور والسحور يجعل الجسم قادرا على تكوين البروتينات الحيوية اللازمة كبروتينات البلازما (الألبومين، الجلوبيولين، الفيبرينوجين)، وعوامل تخثر الدم، وكثير من البروتينات اللازمة لنقل المواد والمركبات الحيوية بين الأعضاء والأنسجة المختلفة، كالبروتين اللازم لنقل الحديد، وفيتامين ب 12، وغير ذلك.

بعد تناول الغذاء في المساء يحدث مزيد من إنتاج اليوريا من الأمونيا المتكونة من الأحماض الأمينية، ولا يحدث غالبا أي خلل في التوازن النتروجيني أثناء النهار، نتيجة لتخزين الكبد لكمية من البروتين في خلاياه بعد وجبتي السحور والإفطار.

تنشط عمليات الكبد الحيوية، فيقوم بتصنيع البروتين، والمواد الدهنية الفوسفورية، لتكوين البروتين الشحمي الحيوي للجسم (VDLP)، والذي يقوم بنقل الدهون من الكبد، حتى لا تتجمع بكميات كبيرة، فيحدث التشمع الكبدي كما في حالة التجويع (**العفاني، 1998**).

5.2 التغيرات التي تحدث على عملية الأيض الخلوي أثناء الصوم:

يتضمن الصيام تغييرا جذريا في فسيولوجيا الخلايا والتمثيل الغذائي. بعد الوجبات، يعتبر الغلوكوز الموجود في الدم مصدر الطاقة الرئيسي للأنسجة. أما أثناء الصيام، يعتمد الحفاظ على مستويات الجلوكوز في الدم في البداية على مخازن الجليكوجين في الكبد والعضلات الهيكلية. حيث يتم تخزين معظم الجليكوجين في الكبد، الذي له الدور الأكبر في الحفاظ على نسبة الجلوكوز في الدم خلال الـ 24 ساعة الأولى من الصيام. بعد الصيام لمدة 24 ساعة تقريبا، يتم استنفاد مخازن الجليكوجين مما يجعل الجسم يستخدم مخازن الطاقة من الأنسجة الدهنية ومخازن البروتين (الوثيقة 20) (**Browning et al, 2012**).



الوثيقة 20: منحنى يوضح تغيرات أيض الطاقة في الجسم في حالة التجويع بدلالة الزمن (**Browning et all, 2012**).

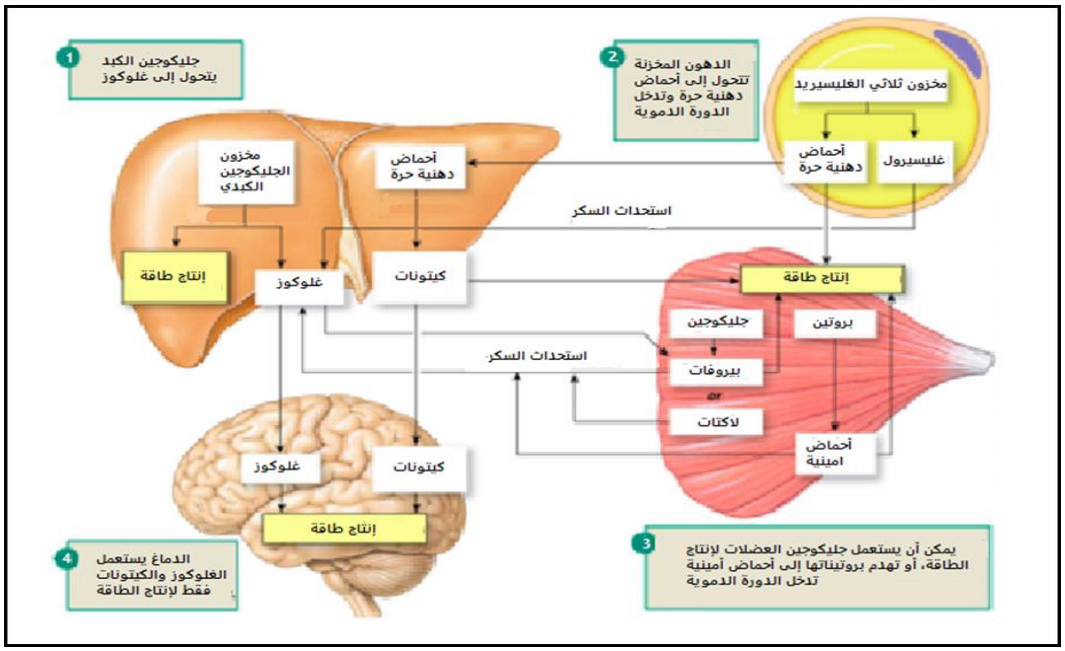
ومنه اعتمادا على الحالة التي يكون فيها الجسم (بعد الوجبات أو حالة صيام)، فإنه يتطلب احتياجات أيضية مختلفة، هذه الأخيرة التي تتطلب مصادر طاقة مختلفة. ولفهم التغيرات التي تحصل في عملية الأيض الخلوي أثناء الصوم لابد من التطرق إلى الأيض بعد تناول وجبة مباشرة.

- **الأيض الخلوي بعد تناول وجبة:**

بعد تناول وجبة ترتفع نسبة السكر في الدم (الغلوكوز) ويستجيب البنكرياس لذلك بإفراز الأنسولين، الذي يحفز الجسم على تخزين البروتينات في العضلات والدهون في الأنسجة الدهنية والجليكوجين في الكبد والعضلات للاستعمال اللاحق.

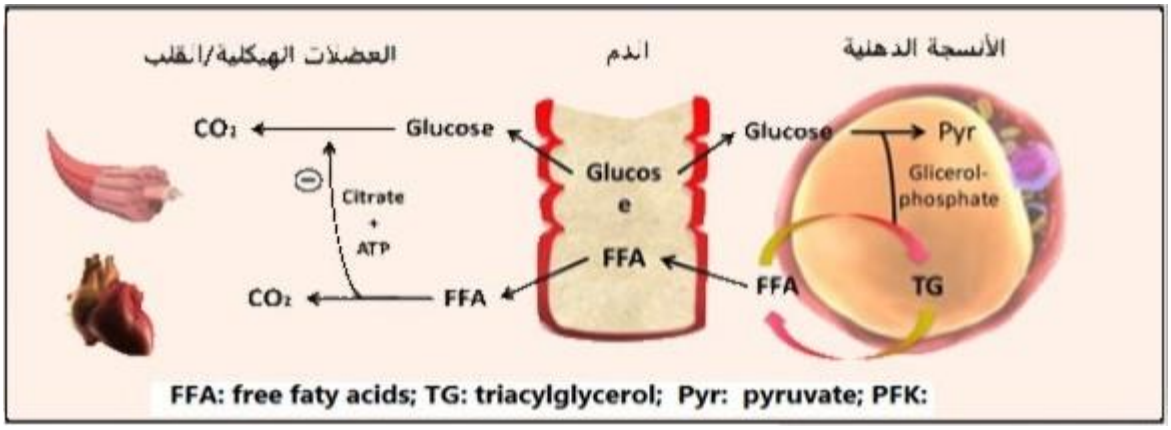
- **الأيض الخلوي أثناء الصيام:**

أحد أكثر الأعضاء تأثرا بالصيام هو البنكرياس، حيث يقوم خلال فترات انخفاض الغلوكوز في البلازما بإفراز كميات إضافية من الجلوكاجون من خلايا ألفا الموجودة في جزر لانجرهانس. يؤثر الجلوكاجون بشكل رئيسي على الكبد نظرا لأنه المخزن الرئيسي للجليكوجين في الجسم. تتأثر العضلات الهيكلية أيضا، لكن بشكل أقل نظرا لأنها تحتوي على تركيز منخفض من الجليكوجين. بعد استنزاف مخازن الجليكوجين الكبدية، يستخدم الجسم أنسجة الدهون والبروتين للحصول على الطاقة. يلعب الكبد دورا نشطًا في أيض الدهون نظرا لأنه المؤكسد الرئيسي للثلاثي جليسريد (الوثيقة 21) (**Sanvictores et al, 2024**).



الوثيقة 21: التفاعلات الأيضية في حالة الصيام (سلاوي، 2024).

قام «Randle» بتوضيح هذا الآلية، حيث اقترح مفهوم دورة الغلوكوز والأحماض الدهنية أثناء مراحل الأكل والصيام. تؤدي القيود الطاقية لمدة 10-12 ساعة إلى استنزاف مخزون جليكوجين الكبد وتحلل ثلاثي الغليسريد (TAG)إلى حمض دهني حر في الخلايا الدهنية(FFA) . يطلق حمض الدهني الحر في الدورة الدموية، ثم ينقل إلى خلايا الكبد ليتم تحويله إلى جسيمات الكيتون (أسيتون، حمض الأسيتو أسيتيك، حمض بيتا هيدروكسي بيوتيريك BHBA). هذه الجسيمات الكيتونية تدخل إلى الخلية بالنقل النشط، حيث يتم استقلابها إلى acetyl CoA، والذي يدخل في حلقة كريبس لتوليد الطاقة في شكل ATP (**Mishra, 2020**). هذا ما يسمى بالكيتونية أو الكيتوز (Ketosis) والذي يعرف بالحالة التي تحدث عندما يحرق الجسم الدهون بشكل رئيسي كمصدر للطاقة بدلاً من الكربوهيدرات. يعتبر الكيتوز أحد التأثيرات الجانبية للصيام أو نظام غذائي قليل الكربوهيدرات مثل نظام الكيتو (**Colbert, 2012**).



الوثيقة 22: دورة Randle دورة الغلوكوز والأحماض الدهنية أثناء مراحل الأكل والصيام (Cruzat, 2024).

أظهرت الأبحاث أن حالة الكيتوز يمكن أن تحمل العديد من الفوائد الصحية. واحدة من أكبر الفوائد للكيتوز قد تكون فقدان الوزن. يمكن أن يساعد هذا العملية في الشعور بالجوع أقل، مما قد يؤدي إلى تناول كمية أقل من الطعام. يمكن أن يساعد في فقدان دهون البطن (الدهون الحشوية) مع الحفاظ على كتلة رفيعة. الفوائد الأخرى المحتملة للكيتوز تشمل علاج وإدارة الأمراض مثل الصرع حيث غالبا ما يضع مقدمو الرعاية الصحية الأطفال الذين يعانون من الصرع على نظام الكيتو للحد من النوبات أو حتى منعها من خلال تغيير جزء "الاستثارة" في دماغهم (**Ulamek et all, 2019**). يمكن أن يساعد أيضا في تحسين الحالات العصبية مثل مرض الزهايمر، والتوحد، وأنواع سرطانات المخ مثل جليوبلاستوما وإدارة مستويات السكر في الدم (السكري من النوع2) والتقليل من خطر الإصابة بأمراض القلب(**Choi et all, 2020**) . الكيتوز أيضا أظهر أنه يزيد من التركيز والطاقة حيث يلبي احتياجات الطاقة لجسمك بطريقة

تقلل من الالتهابات. أشارت الأبحاث إلى أن دماغنا يعمل بشكل أكثر كفاءة على الكيتونات من على الجلوكوز.

6.2 دور الصيام الشرعي الاسلامي في تخليص الجسم من السموم:

قال تعالى: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءامَنُواْ كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ﴾ (البقرة /183)

إن الجسم البشري يتعرض لكثير من المواد الضارة والسموم التي تتراكم في أنسجته، وأغلب هذه المواد مصدرها هو الغذاء، خصوصا في هذا العصر الذي عمت فيه الرفاهية مجتمعات كثيرة مما كان له الأثر في إحداث الخلل لكثير من العمليات الحيوية داخل الخلايا فظهر ما يسمى بأمراض الحضارة كالسمنة وتصلب الشرايين وارتفاع الضغط الدموي وجلطات القلب والمخ والرئة والسرطان وأمراض المناعة.

وتذكر المراجع الطبية أن جميع الأطعمة تقريبا تحتوي على تراكيز من المواد السامة (تضاف أثناء إعداد الطعام: كالنكهات والملونات والمواد الحافظة. أو تستعمل في الزراعة وتربية الحيوانات: كالأسمدة والهرمونات) (**العفاني، 1998**). وقد اهتمت الشريعة الإسلامية اهتماما كبيرا بأسلوب تغذية الفرد المسلم لما لها أثر على صحته، ومن الأحاديث التي تدل على إعجاز السنة النبوية في هذا السياق ما رواه المقداد بن معد يكرب عن النبي – صلى الله عليه وسلم – أنه قال: " ما ملأ ابن آدم وعاء شراً من بطنه، بحسب ابن آدم لقيمات يقمن صلبه، فإن كان لابد فاعلاً فثلث لطعامه وثلث لشرابه وثلث لنفسه" رواه الترمذي وحسنه. وقد أسلم طبيب أمريكي بسبب هذا الحديث وقال: هذه أصول الطب، ولو أن الناس نفذوها ما كاد يمرض أحد. وخلاصة ما يذكره الأطباء المتخصصون في ذلك –تصديقا للحديث– أن الإسراف في الطعام هو السبب الحقيقي لجميع الأمراض وقد لجأت كثير من المصحات العالمية في الدول الغربية إلى استعمال الصيام كوسيلة فعالة في علاج المرضى الذين لا تجدي معهم وسيلة أخرى. وقد قالها صلى الله عليه وسلم قبل 1400 سنة: " صوموا تصحوا".

الصوم الذي تشير إليه كافة الممارسات العلاجية منذ العهود القديمة حتى الآن هو الصوم الأقرب إلى الصوم الإسلامي الذي يمتنع فيه الصائم عن الطعام والشراب لفترات محدودة وهو بذلك يختلف عن الحمية، فالامتناع عن تناول الطعام هذه الفترة يؤدي إلى حدوث عمليتين أساسيتين:

- عند انقطاع إمداد الجسم بالطعام من الخارج، ينتقل الجسم إلى تغذية نفسه من الداخل اعتمادا على ما يدخره من مخزون في أنسجة الجسم المختلفة للحصول على الطاقة اللازمة للاستمرار في الحياة.
- إن أهم ما في الدور العلاجي للصوم هو استمرار وزيادة عملية الإطراح أي تخلص الجسم من تراكمات الفضلات والسموم خاصة في الأنسجة المريضة، حيث يتلاشى مصدر مهم من مصادر السموم داخل الجسم وهو ناتج تحلل الأغذية في الجهاز الهضمي، وتستمر عملية التنظيف لإخراج الفضلات والسموم المتراكمة في الأنسجة عبر اللعاب والعصارة المعدية والعصارة الصفراء وعصارة البنكرياس والأمعاء والمخاط والعرق والبول (**خليل، 2006**) .

يمكن تلخيص دور الصيام الشرعي في التخلص من السموم في النقاط التالية:

- **إعادة ترتيب النظام الغذائي:**

الامتناع عن تناول الطعام والشراب من الفجر حتى غروب الشمس. يمكن أن يؤدي هذا إلى تغيير نمط الأكل وتحسين العادات الغذائية. عندما يقلل الشخص من تناول الطعام والشراب خلال فترة الصيام، يمكن للجسم التخلص من المواد السامة (**Akhtar, 2013**).

- **تحفيز التفتيت الخلوي (Autophagy):**

الصيام قد يحفز ظاهرة التفتيت الخلوي، والتي تعني تحطيم الخلايا القديمة أو التالفة وإعادة تدويرها. يمكن أن يساهم ذلك في تنقية الجسم من المواد الضارة أو الفعالة (**Alhaddad, 2016**).

- **تقليل الالتهابات:**

الصيام يمكن أن يقلل من مستويات الالتهاب في الجسم. والتهابات منخفضة يمكن أن تساعد في تحسين صحة الأعضاء المختلفة وتعزيز عمليات التطهير الطبيعية في الجسم (**Bahrami, 2017**).

- **تحسين عملية الهضم والتمثيل الغذائي:**

قد يؤدي الصيام إلى تحسين عملية الهضم وامتصاص المواد الغذائية في الجسم. عندما يختلف نمط الأكل خلال فترة الصيام، يمكن أن يتكيف الجسم بشكل أفضل مع توزيع الطاقة والغذاء (**Chaouachi, 2006**).

- **تحفيز التطهير الطبيعي:**

الصيام يمكن أن يشجع على التخلص الطبيعي من السموم من خلال زيادة استخدام الدهون كمصدر للطاقة، مما يمكن أن يقلل من تراكم المواد السامة في الجسم (**Shakib, 2015**).

3. الحجامة:

1.3 تعريف الحجامة:

الحجامة آية إلهية، وسنة نبوية، وإعجاز علمي. وهو من طرق الطب النبوي الشريف عليه أفضل الصلاة والسلام، وأيضاً من طرق الطب البديل. هناك طرق عديدة للحجامة حسب تأثيرها، والغرض منها، ونوعها، وكيفية إجراءها، ودرجتها انتشار النوع المستخدم في كل حضارة على حدة، بحسب ما تم توارثه منذ القدم. وهي وسيلة طبيعية فعالة عرفها الإنسان منذ آلاف السنين، حيث يجبر الدم على التدفق لمنطقة معينة لتخفيف الألم أو تحسين الحالة بشكل عام حيث تعمل على وصول المريض ليس فقط إلى العلاج، بل إلى تسريع

عملية الشفاء. كما تعمل على تقليل وقت إعادة التأهيل بشكل آمن. وتعتمد آلية إجرائها على تفريغ الهواء فوق نقاط معينة في الجسم بإيقاعها تحت ضغط سلبي لخلق احتقان للمنطقة الواقعة أسفل موقع الحجامة، مما يسبب تجمع الدم المطلوب عن طريق آلة مجوفة ذات فتحتين يتم مص الهواء من إحداهما، أو قارورة مفرغة من الهواء ميكانيكيا أو بواسطة حرق قطعة صغيرة من القطن (صالح، 2006).

3.2 الفوائد الصحية للحجامة:

للحجامة فوائد كثيرة لقول الرسول ﷺ: «إن في الحجم شفاء» حيث تساعد على:

- تخفيف الآلام وخاصة الموضعية بشكل ملحوظ ومجرب.
- معالجة تضيق الشرايين والأوردة الدقيقة والكبيرة وتنشيط الدورة الدموية.
- توازن الأحماض والقلويات في الجسم.
- تنشيط وتنقية الغدد اللمفاوية والأوعية اللمفاوية التي لها دور في تخليص الجسم من الأخلاط ورواسب الدواء.
- معالجة اضطرابات الأعضاء الداخلية، كالكبد والطحال والبنكرياس والكلى والأمعاء والرئتين.
- معالجة اضطرابات الإفراز الهرموني (مثل توقف الحيض وعدم إفراز الحليب)
- تنشيط إفراز الأندورفين الذي يلعب دورا في تخفيف الألم، ولها تأثير فعال على حركة المفاصل، وإزالة السموم بأقل تأثير ممكن على الأعضاء الداخلية.
- تقوية الجهاز المناعي في الجسم، وذلك بإثارة غدد المناعة خاصة الغدة التيموسية.
- تنشيط الغدد وبالأخص الغدة النخامية.
- زيادة نسبة الكورتيزون في الدم.
- رفع حرارة الجلد، وتحسين العمليات الاستقلابية في أنسجة الجلد وتحسين وظيفة التعرق والغدد الدهنية.
- امتصاص الأخلاط والسموم التي توجد على هيئة تجمعات دموية بين الجلد والعضلات.
- رفع الضغط عن الأعصاب الذي يسبب احتقان الأوعية الدموية وتضخمها والمسبب للصداع.
- امتصاص الأحماض الزائدة في الجسم التي تسبب زيادة في تضخم كريات الدم الحمراء.
- تنشيط أجهزة المخ، الحركة، الكلام، السمع، الإدراك، والذاكرة.
- تنشيط وإثارة أماكن ردود الفعل بالجسم للأجهزة الداخلية للجسم، مما يزيد من انتباه المخ للعضو المصاب، فيعطي أوامره المناسبة لأجهزة الجسم باتخاذ اللازم (رديني، 2014؛ ملفي، 2006).

3.3 الحجامة تخلص الجسم من المواد السامة والخلايا الهرمة:

وجد فريق من الأطباء في سوريا أن عملية الحجامة تنقي الدم وتخلصه من الشوائب والخلايا التي تعرقل الجسم عن القيام بمهامه ووظائفه على أكمل وجه، ولكشف مدلول ذلك قام الفريق الطبي بدراسة الدم الخارج من منطقة الحجامة دراسة مخبرية ومن بين النتائج:

الكرياتينين في دم الحجامة كان مرتفعا وهذا يدل على أن الحجامة تقتنص كل الشوائب والفضلات والرواسب الدموية مما يؤدي إلى نشاط كل الأجهزة والأعضاء (**حلمي، 2024**).

- **أثر الحجامة على الكليتين:**

عندما تنظم الحجامة التروية الدموية للأعضاء فهي بذلك تنشط التروية الدموية للكليتين، وكما نعلم أن الكلية تقوم بتجميع المواد السامة التي تصل إليها عن طريق الدوران الدموي وتخرجها مع البول (تصفية الدم). فعندما ينشط مرور الدم فيها بفضل الحجامة تقوم بوظيفتها على الوجه الأمثل فتخلص الدم من سمومه بحيث تسحب الحجامة كريات الدم الحمراء الهرمة وبالتالي يفرز الجسم كريات دم حمراء جديدة قادرة على نقل الغذاء والأكسجين بفعالية (**شيخو، 2008**).

- **أثر الحجامة على الكبد:**

إن إقتناص الحجامة للتالف من الكريات الحمراء والشوائب يزيد من التروية الدموية لجميع الأعضاء والأنسجة فينزل بذلك عن الكبد عبء كبير فينشط لتأدية وظائفه الأخرى بوتيرة عالية ويتفرغ لتخليص الجسم من السموم، وترتفع أيضا عمليات تجديد النسج التالفة في الجسم لأن الكبد هو المسؤول عن إنتاج بروتين الألبومين اللازم لإستمرار الحياة والنمو مما يؤدي للتغلب على الإلتهابات الكبدية الناتجة عن السموم أيضا.

- **أثر الحجامة على المناعة:**

دلت الدراسات على خروج دم الحجامة بغير كريات دموية بيضاء مما يدل على أن الحجامة تحافظ على عناصر الجهاز المناعي وتقويه من أجل مجابهة الأجسام الغريبة، إضافة إلى أثرها الكبير في تحريض نقي العظام على توليد كريات بيضاء جديدة خاصة إذا كان الجسم في حالة تستدعي إنتاج خلايا مناعية دفاعية في حال وجود أي عامل ممرض وبالتالي مجابهة السموم وكل ما هو غريب عن العضوية (**حلمي، 2024**).

4.3 مقارنات بين الدم الوريدي ودم الحجامة:

يوضح الجدول أسفله مختلف الفروقات الموجودة بين الدم الوريدي والحجامي (شيخو، 2008؛ صالح، 2007):

جدول 03: مقارنة بين الدم الوريدي والدم الحجامي.

الدم الوريدي	الدم الحجامي
يكون في مختلف الأوعية الدموية الموجودة في الجسم	يستخرج من الشعيرات الدموية واللمفية الطرفية فقط
دم ذو لون أحمر قاني	دم يتصف باللزوجة الزائدة جداً والتخثر الكبير والاحمرار الداكن جداً.
يحوي كمية كبية من كريات الدم البيضاء والتي تكون وظيفتها مناعية.	يحوي عشر كمية الكرات البيضاء مما يعني حفاظ الحجامة على أدوات مناعة الجسم.
كرات الدم الحمراء به ذات حجم وأشكال طبيعية.	كرات الدم الحمراء ذات أحجام مختلفة وأشكال شاذة.
يحتوي على نسبة بسيطة من الكرياتينين.	يحتوي على نسبة مرتفعة من الكرياتينين ويدل ذلك على قدرة الحجامة على التعامل مع الفضلات والشوائب والرواسب الدموية.
السعة الرابطة للحديد منخفضة حيث تبلغ ما بين 250، 400 ميكروغرام/دسيلتر.	السعة الرابطة للحديد مرتفعة جداً حيث تبلغ ما بين 500، 1100 ميكروغرام/دسيلتر، مما يؤكد الخاصية الإنتقائية للجسم للحفاظ على عناصره المهمة.

الخاتمة:

كان هدفنا من خلال هذا البحث إبراز أهمية أنظمة الديتوكس في تخليص وتطهير جسم الإنسان من السموم الخلوية الناتجة عن عمليات الأيض التي تحدث في الجسم. فبعدما تطرقنا إلى عموميات عن السموم بمختلف أنواعها، قمنا بإبراز مفهوم الديتوكس وتوضيح أهم الأعضاء والأجهزة التي تعمل على تخليص الجسم من السموم المتمثلة في الكبد، الكليتين والجاز اللمفاوي.

عملنا بعد ذلك على إبراز مفهوم حمية الديتوكس وأهم برامج إزالة السموم من الجسم وأهمها برنامج الدكتورة "ضياء هدى" ، الذي يبنى على أسس ودراسات علمية.تطرقنا بعد ذلك إلى إبراز دور الصيام في تخليص الجسم البشري من السموم وعلاج بعض الأمراض التي استعصى على الطب الحديث علاجها، وهذا من خلال توضيح معجزات الصوم في القرآن الكريم، مع إبراز دور الحجامة في تخليص الجسم من الاحتقان والتجمعات الدموية المتراكمة ضمن أنسجة الجسم اعتمادا على مراجع علمية وأدلة من السنة النبوية.

واليوم، ونحن في القرن الحادي والعشرين، لازلنا نبحث عن طرق جديدة لتنقية أجسامنا و تحقيقا لهذه الغاية نشأت طرق عصرية مختلفة لتملأ ما لا حصر له من الكتب و المقالات. من خلال بحثنا تبين لنا أن هذا المجال واسع الدراسة وهناك العديد من التقنيات مثل التداوي بالعلق الطبي، الاستخلاب (تقنية تطهير الجسم من العناصر الثقيلة). ومنها ما هو حديث قيد الدراسة متمثلة في التطهير باستعمال ترددات الراديو لتنظيف الكبد من السموم الضارة.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

1. أحفاد الخوارزمي للعلوم الطبية، (2021)، Peroxisomes الجسيمات البيروكسيدية
2. أحمد حجازي، (2009)، خلص جسمك من السموم، المنهل
3. أحمد حلمي صالح، (2007)، الجامع في علم العلاج بالحجامة، ط1، مكتبة مدبولي، القاهرة، مصر.
4. إسماعيل خليل إبراهيم، (2008)، السموم الفطرية أو سموم الأعفان، دار الكتب العلمية.
5. أشواق سعيد رديني، (2014)، محاضرة حول الحجامة وأحكامها في الفقه الإسلامي، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
6. أمل ياسين، (2009)، روائع الإعجاز في الوضوء والصلاة والصوم، المنهل.
7. بن جولديكر، (2021)، العلم الزائف، مؤسسة هنداوي.
8. بن حسين العفاني، (1998)، نداء الريان في فقه الصوم وفضل رمضان، ط3، دار ماجد العسيري، المدينة المنورة، السعودية.
9. بنيبولي ساك، (2005)، التخلص من السموم، ط1، السعودية، ترجمة ونشر مكتبة الجرير.
10. توفيق زيدون عبد الرازق، (2009)، موسوعة الأعراض، كتاب INC للنشر والطباعة.
11. جاسم محمد جندل، (2011)، الطب الشعبي، دار الكتب العلمية.
12. جراهام كاولينج، تيرينس آلن، (2022)، الخلية، مؤسسة هنداوي.
13. خالد علي المهدوي، (2017)، علم الأحياء الدقيقة، دار كتب المجهر، القاهرة، مصر.
14. الخطيب، (2014)، أجهزة جسم الإنسان تحت المجهر، الأردن، Ktab INC

15. خليل محسن، (1988)، التسمم عن الأطفال: أسبابه وطرقه وعلاجه، دار الكتب العلمية.

16. د. محمد فرج المرجاني، (2011)، المضادات الحيوية: المقاومة البكتيرية للمضادات الحيوية، دار دجلة، القاهرة، مصر.

17. ريم جوبان، (2023)، محاضرة حول ملحقات الجهاز الهضمي، قسم السنة الثانية، جامعة حماة، دمشق، سوريا.

18. زيدون عبد الرزاق توفيق، (2024)، موسوعة الأعراض، شركة كتاب.

19. سعد الله نجم النعيمي، (2020)، تسمم الإنسان بالعناصر الثقيلة، دار الكتب العلمية.

20. سليمان قاسم الفيفي، (2001)، الدواء في حياتنا، مكتبة العبيكان

21. شروين نولاند، (2002)، كيف نموت، شركة كتاب.

22. شريف الحمضي، نور الهدى زيدان، (2021)، كيمياء وسمية المواد، دار الكتب العلمية.

23. طارق السويدان، (2009)، أسرار الصيام، الإبداع الفكري.

24. عامر الخلف، (2020)، علم الوذمات والتصريف للمعالجين الفيزيائيين، سوريا، نشر من طرف عامر الخلف.

25. عامري، سام، (2019)، العلم وحقائقه، مركز رواسخ للنشر.

26. عايد راضي منفر، (2021)، التلوث البيئي الماء–الهواء–الغذاء، مجموعة اليازوري للنشر والتوزيع.

27. عبد الرحمن الزيادي، (2009)، الدليل المتكامل للكبد: الأمراض – التشخيص – العلاج، ط2، دار الشروق، القاهرة، مصر.

28. عبد الرحيم بن سلامة، (2012)، النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق **Hertia cheirifolia L**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في تخصص البيوكيمياء والفيزيولوجيا التجريبية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.

29. عبد الله محمد مجدي، (2000)، أسس علم السموم، القاهرة، مصر، دار الفجر للنشر والتوزيع.

30. عذاب طاهر الكناني، (2016)، كيمياء المواد الخطرة، دار الفجر للنشر.

31. عصام بن حسن حسين عويضة، (2015)، التغذية العلاجية، العبيكان للنشر والتوزيع.

32. علا مصطفى، دس، محاضرة المبادئ العامة في علم السموم، كلية طب الأسنان، جامعة المنارة، سوريا.

33. علي محمد عبد الله، (2016)، الأوزون، أباتوب.

34. عواد شعبان، نزار مصطفى الملاح، (1993)، المبيدات، دط، الموصل، العراق، دار ابن الأثير للطباعة والنشر.

35. عواد، جودة محمد، (2011)، عالج نفسك من الأمراض المزمنة، دار صرح للنشر.

36. غادة لطفي، (2020)، مقالات هامة في الطب والتغذية الجزء الخامس، دار نشر كتبنا.

37. غريسي مريم، جغوبي رانيا، مهرية وصال، (2022) دراسة حول تأثير سموم الأغذية الطبيعية والصناعية على صحة الأنسان، مذكرة لنيل شهادة الماستر في تخصص علم السموم، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي.

38. غصون فاضل هادي، (2018)، محاضرة حول مضادات الأكسدة، قسم الماجستير التربية البدنية والعلوم الرياضية، جامعة المستنصرية، مصر.

39. فاروق بزي، (2019)، مبادئ الطب الوقائي في صحة الأمومة والطفولة، المنهل للنشر والطباعة.

40. فوزي عيسى، نور الهدى زيدان، أسامة الحملاوي، (2022)، علم السموم البيئية، ط1، بيروت، لبنان، دار الكتب العلمية.

41. قحطاني، جابر بن سالم بن موسى، (2019)، السموم: داء ودواء، العبيكان للنشر والطباعة.

42. كيلغور تيريزا، (2014)، أمراض الأطفال، المنهل للكتب العلمية.

43. لينة دغبول، (2007)، العلاج الطبيعي تجديد الجسم وتنظيفه من السموم، مكتبة العبيكان، الرياض.

44. محمد أمين شيخو، (2008)، الدواء العجيب، لبنان، Amin-sheikho.com.

45. محمد راشد الزهراني، (2019)، حصر أنواع البعوض مع تقييم بعض المبيدات الحشرية ضد بعوض Aedes aegypti ناقل حمى الضنك بمحافظة الطائف، مصر

46. مصطفى درويش الشافعي، (2012)، مضادات الأكسدة بدونها أنت مريض، الياقوتة الحمراء للبرمجيات، الأردن.

47. مصطفى درويش، (2014)، في الصحة والغذاء، الياقوتة الحمراء للبرمجيات، الأردن.

48. معصومه حسين علامة، هيام محمود رزق، 2016، اسرار العلاج بالخضار والفاكهة، لبنان (بيروت)، دار القلم للطباعة والنشر والتوزيع.

49. مكتب العمل الدولي، موسوعة الصحة والسلامة المهنية، (2008)، المجلد 1، ط4، دمشق، سوريا، ترجمة منظمة العمل العربية، المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية.

50. ملفي بن حسن الوليدي الشهري، (2006)، الحجامة علم وشفاء، ط1، دار المحدثين للتحقيقات العلمية والنشر، القاهرة، مصر.

51. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، (2021/06/21)، معجم مصطلحات التقانة الحيوية في الغذاء والزراعة.

52. مؤتمن بكور، (2022)، محاضرة في علم السموم للسنة الرابعة، كلية الصيدلة، جامعة حلب الحرة، سوريا.

53. نجلاء عاطف خليل، (2006)، في علم الاجتماع الطبي، القاهرة، مصر، دار الأنجلو المصرية، ص320.

54. نور علي حسين، (2020)، بحث دكتورا حول مضادات الأكسدة، جامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

55. نينا شابيرو،كريستين لوبرغ، (2022)، الضجيج:دليلك الطبي حول الخرافات و الإدعاءات المبالغ فيها و النصائح السيئة، العبيكان للنشر.

56. هـ. م. شيلتون، (1987)، التداوي بالصوم، ط2، ترجمة ونشر دار الرشيد، دمشق، سوريا.

57. هاني عبد القادر عمارة، (2012)، السموم والمخدرات بين العلم والخيال، ط1، عمان، الأردن، دار زهران للنشر والتوزيع.

58. هدى متولي نصر، دس، محاضرة السمية البيئية، علم السموم البيئية، كلية الزراعة، جامعة دمنهور، مصر.

59. يوسف أحمد الشرفاء، (2010)، الوقاية من أمراض السرطان والتخلص من سموم الجسم، دار الأسرة للإعلام ودار علم الثقافة للنشر.

المراجع الأجنبية:

1. Akhtar, S. (2013). The health benefits of fasting during Ramadan. Journal of the Pakistan Medical Association, 1560–1561.

2. Alhaddad, Q. (2016). The impact of religious fasting on human health. Nutrition Journal, 15.

3. Allan, H., George, J., James, R. Microsomes and Drug Oxidations. (2013). Pays–Bas: Elsevier Science, 05.

4. Allen, T., Cowling, G. (2011). The Cell: A Very Short Introduction. Oxford University Press. Oxford, 15.

5. Amiard, J. (2011). Les risques chimiques environnementaux : méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes. France: Tec & Doc Lavoisier.

6. Anis, C. (2009). The physiological impact of fasting during Ramadan in healthy men. Journal of Sports Sciences, S99–S103.

7. Anthony A Killeen, (2022), KIDNEY STRUCTURE AND PHYSIOLOGY

8. Bahrami, A. (2017). The effect of intermittent fasting during Ramadan on sleep, sleepiness, cognitive function, and circadian rhythm. Sleep and Breathing, 1013–1022.

9. Battezzati, M., Donini, I. (1972). The Lymphatic System. Italie: Wiley.

10. Browning, JD., Baxter, J., Satapati, S., Burgess, SC. (2012). The effect of short-term fasting on liver and skeletal muscle lipid, glucose, and energy metabolism in healthy women and men. J Lipid Res. 577–586.

11. Burks, T. (2010). Pathophysiological Mechanisms of Gastrointestinal Toxicity. Comprehensive Toxicology, 117–144.

12. Caldwell, J., Gargner, I., & Swales, N. (1995). An Introduction to Drug Disposition: The Basic Principles of Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion*. The society of toxicologic pathologists, 102–111.

13. Choi, YJ., Jeon, SM., Shin, S. Impact of a Ketogenic Diet on Metabolic Parameters in Patients with Obesity or Overweight and with or without Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. (2020) Nutrients, 12.

14. Colbert, D. (2012). Toxic relief: Restore health and energy through fasting and detoxification. Siloam, Florida. USA. 26.

15. Curtis, D., Klaassen, J. (2010). Casarett & Doull's Essentials of Toxicology. New York: McGraw-Hill Education.

16. DARMON, M. (2008). L'équilibre nutritionnel – Concepts de base et nouveaux indicateurs : le SAIN et le LIM. Royaume–Uni : Tec & Doc / EM Inter.

17. David R. Bell, Rodney Rhoades, (2009), Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine

18. Deepak, P, (2020). mammalian histology–liver. Jehanabad, zoology, india.

19. Frances, T., Krohn, J. (1996). The whole way to natural detoxification: the complete guide to clearing your body of toxins. U.S.A: Hartley Marks publishers.

20. Gelberg, H. (2018). Pathophysiological Mechanisms of Gastrointestinal Toxicity. Comprehensive Toxicology, 139–178.

21. Goupil, S., Debia, I., & Glorennec, P. (2023). Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. France. Presses de l'EHESP.

22. Kanta, J, Mrkvicova, A., Weiskirchen, R. (2016). LiverMyofibroblasts. F rontiers Media SA.

23. Kanwar, AJ. (2018). Skin barrier function. The Indian Journal of Medical Research, 117–118.

24. Kierszenbaum, A. L. (2006). Histologie et biologie cellulaire: Une introduction à l'anatomie pathologique. Belgique: De Boeck Supérieur.

25. Kmiec, Z. (2001). Cooperation of Liver Cells in Health and Disease. Allemagne: Springer Berlin Heidelberg.

26. Kropff, M., Liebisch, P., Knop, S., Weisel, K., Wand, H., Gann, C. N., Berdel, W. E., Einsele, H., & Deutsche Studiengruppe Multiples

27. Myelom, DSMM (2009). DSMM XI study: dose definition for intravenous cyclophosphamide in combination with bortezomib/dexamethasone for remission induction in patients with newly diagnosed myeloma. Annals of hematology, 1125–1130.

28. Leonard I. Malkin, (1973), Liver Regeneration

29. Lubran, M. (1988). Bacterial toxins. Annals of clinical and laboratory science, 58–71.

30. Makoto Naito, (2004), Differentiation and function of Kupffer cells

31. Mason, Ch. (2021). Système immunitaire En français/ Immune system In Frence: Boostez le système immunitaire, soignez votre intestin et nettoyez votre corps naturellement. Tilcan Group Limited.

32. Mckernan, D. (19 sept.2019). Toxicokinetics 1: Absorption [video]. YouTube. https://youtu.be/uQkGkQr9l–A?si=EpB1o–fUyQqJonNT

33. Mishra, S., Singh, B. (2020). Intermittent Fasting and Metabolic Switching: A Brief Overview. Biomed Pharmacol, 13.

34. Moha, R. (2018). La synergie alimentaire. France: Fernand Lanore.

35. Patrick Marcellin, (2009), Non–invasive assessment of liver fibrosis by stiffness measurement in patients with chronic hepatitis B

36. Peterchev, et al (2012). Fundamentals of transcranial electric and magnetic stimulation dose: definition, selection, and reporting practices. Brain stimulation, 435–453.

37. Richard L Drake et al, (2015), gray's anatomy for students

38. S Sherlock, J Dooley, (2002), Diseases of the Liver and Biliary System

39. Saftig, P. (2007). Lysosomes. Allemagne: Springer US, 09.

40. Sanvictores, T., Casale, J., Huecker, MR. Physiology, Fasting. (2024). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

41. Shakib, S. (2015). Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review. The American Journal of Clinical Nutrition, 464–470.

42. Subhra K. Biswas, Alberto Mantovani, (2014), Macrophages: Biology and Role in the Pathology of Diseases

43. Tricarico, P. M et al, (2022). Aquaporins Are One of the Critical Factors in the Disruption of the Skin Barrier in Inflammatory Skin Diseases. International journal of molecular sciences, 4020.

44. Ulamek–Kozioł, M et all, (2019). Nutrients. 11.

45. University of Nebraska Lincoln. (2014). Toxicology and exposure guidelines. Environmental health & safety, 1–2.

46. Zanette, T. (12 oct.2023). the basics of toxicology: exploring Toxicokinetics & Toxicodynamics. [vidéo]. YouTube. https://youtu.be/O-x3I_OYRS8?si=hMOKxfoNYZtmTfTs

47. Zhang, Y. (2018). Cell toxicity mechanism and biomarker. Clinical and translational medicine, 34.

المراجع الالكترونية:

file:///C:/Users/Yoga%2011e/Desktop/7.svg

http://microbiologynote.com

http://microbiologynote.com

http://www.EUROLAB.com

https://altibbi.com

https://arab-ency.com.sy/medical/atlas/1/74

https://byjus.com

https://manara.edu.sy/

https://pediaa.com

https://www.aquaportail.com

https://www.eatright.org

https://www.epilepsy.com

https://www.nagwa.com/ar/explainers/35319025937

ملحق رقم 01

برنامج إزالة السموم الغذائي للدكتورة " ضياء هدى"

يتمثل البرنامج في حمية غذائية متبعة بطريقة سليمة و صحية لمدة شهر بحيث يتم شرب يوميا ما يعادل **10** أكواب ماء وهي مقسمة كما يلي:

اليوم الأول و الثاني من الحمية:

- ✓ وجبة الفطور: علبة ياغورت طبيعي، **7** حبات فراولة، **7** حبات لوز.
- ✓ وجبة الغذاء لليوم الأول: حميص، **120** غ صدر دجاج، **1** فاكهة.

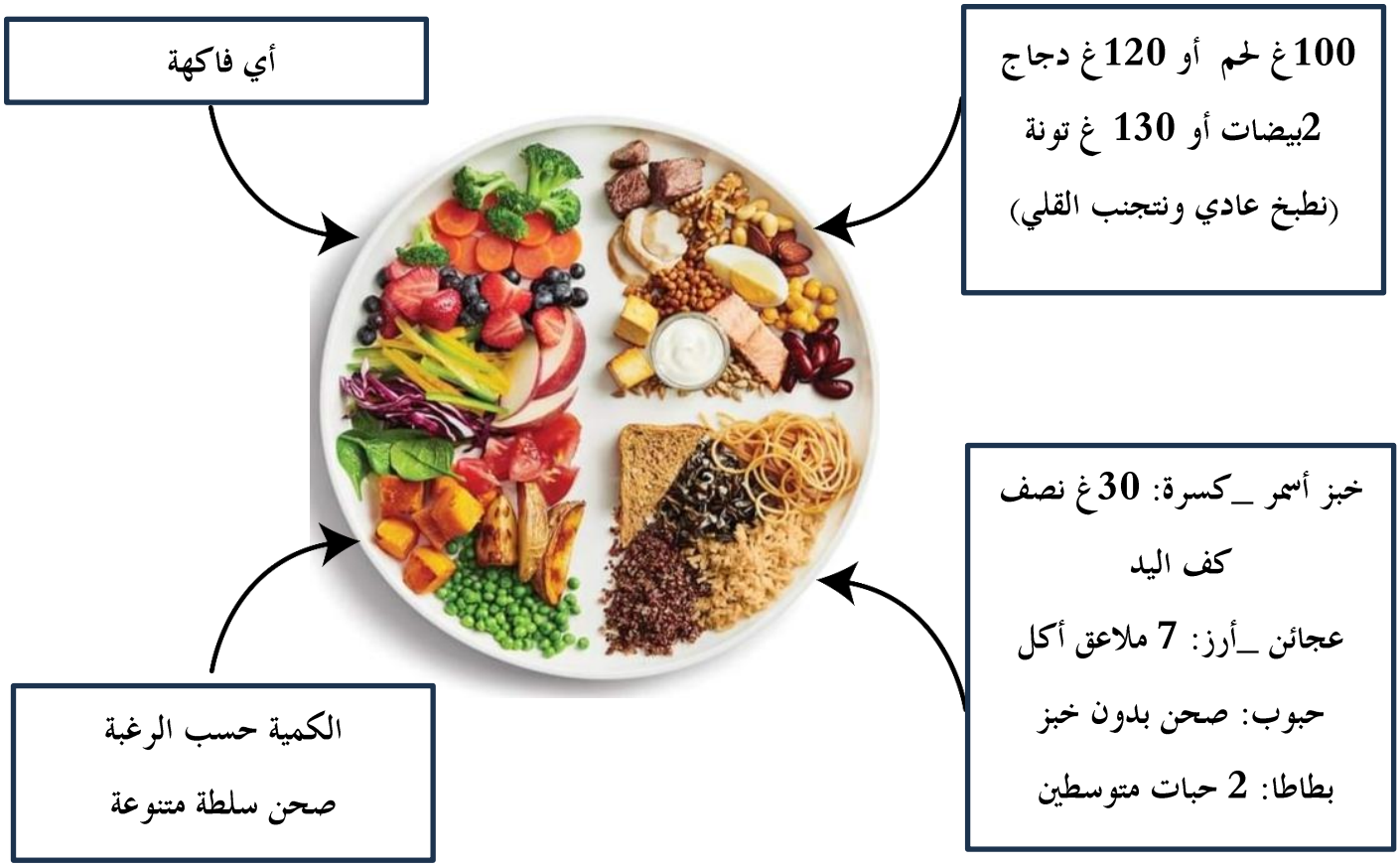
  وجبة الغذاء لليوم الثاني: أومليت جريوات، **1** فاكهة.
- ✓ وجبة المساء: **5** حبات لوز أو جوز، تفاحة.
- ✓ وجبة العشاء: شربة خضار، **120** غ صدر دجاج أو كبد الدجاج.

الأيام المتبقية من الحمية:

- ✓ وجبة الفطور: يكون قبل **9** صباحا يبدأ بكوب ماء مع عصير ليمون، ثم إختيار أحد الوجبات التالية:

  _ كوب من الحليب + **3** بسكويت القعدة + **7** حبات جوز أو لوز.

  _علبة ياغورت طبيعي + **2** ملاعق شوفان + **1** فاكهة + **7** حبات جوز أو لوز.
- ✓ وجبة الغذاء: يكون على الساعة **12** ظهرا متمثلا في:



- ✓ وجبة المساء:7 لوز أو 5 جوز أو تفاحة أو 7 فراولة.
- ✓ وجبة العشاء:يكون على الساعة 20:00 ليلا متمثلا فيما يلي:

100غ لحم أو 120 غ سمك أو دجاج أو 2 بيض

الكمية حسب الرغبة

صحن سلطة متنوعة

الملخص:

يتعرض جسم الإنسان إلى مواد داخلية المنشأ وأخرى خارجية المنشأ تؤدي إلى حدوث ضرر في وظائفه تسمى بالمواد السامة، منها الخارجية التي تدخل الى جسم الإنسان من البيئة التي يعيش فيها والداخلية التي تنتج عن عملية الأيض أو الاستقلاب الخلوي. بناءا على ذلك تناول هذا البحث دراسة مرجعية لموضوع الديتوكس"DETOX" وهي كلمة مشتقة من كلمة "Detoxification" وتعني إزالة السموم أو تطهير الجسم من السموم، وهي عملية الإزالة الفسيولوجية للمواد السامة الناتجة أساسا من هضم الأغذية وخاصة تلك الزائدة عن حاجة الإنسان. حيث توصلنا في هذه الدراسة الى أن إزالة هذه المواد السامة من الجسم يكون طبيعيا من قبل مجموعة من الأعضاء أهمها: الكبد، الكليتين والجهاز اللمفاوي. بالإضافة الى أن تراكم سموم الأيض الخلوي في خلايا الجسم خاصة الشوارد الحرة ينتج عنه أمراضا عديدة منها السمنة، تصلب الشرايين، ارتفاع الضغط الدموي، السرطان وأمراض الحساسية وغيرها. حيث أصبحت هذه الأمراض الشائعة في المجتمع محل اهتمام بعض العلماء وأخصائي التغذية. ولمواجهتها، ومحاولة التخفيض من أضرارها، تم وضع عدة برامج وأنظمة تساعد في تخليص الجسم من سمومه وتعرف بحميات الديتوكس كمثال على ذلك نظام الدكتورة "ضياء هدى". جميع هذه الأنظمة تشترك في إتباع نظام غذائي معين، مما يحسن من وظائف الكبد والكلى. يكون تطبيق نظام الديتوكس بإتباع وجبات غذائية محددة ومدروسة في اليوم خالية من السكريات، غنية بالفيتامينات ومضادات الأكسدة والتي نجدها أساسا في الفواكه والخضروات، والأعشاب الطبية.

من خلال بحثنا وجدنا أن هناك طرق أخرى لمساعدة الجسم على التخلص من سمومه وهي الصوم والحجامة، حيث يؤكد العلم يوم بعد يوم على أهميتهما. فالصيام يمنع تراكم المواد السامة الضارة كحمض البول في الدم وما تؤدي إليه من تراكمات مؤذية في المفاصل، الكلى، الحصى البولية كما يقي من داء النقرس. إذ يعتبر الصوم ظاهرة حيوية فطرية لا تستمر الحياة السوية والصحية الكاملة بدونه، فهو يعمل على تنقية الجسم من هذه السموم المتراكمة فيه ليتمتع بنشاطه، وحيويته، وكما يعمل على تحسين وظيفة الهضم وتقوية الإدراك وتفتح الذهن. أما الحجامة فتكمن فكرتها في تخليص الجسم من الاحتقان والتجمعات الدموية المعبأة بالسموم ونواتج الأيض الفائضة، وذلك عندما لا يعمل الجهاز المناعي والدورة اللمفاوية والدموية بكفاءة، فالحجامة الوقائية تسمح بتحديد المرض والعضو المصاب ومتابعته من بداية ضعفه إلى غاية شفائه. فالعديد من الأشخاص من خلال تطبيق هذه الأنظمة نجحوا في التخلص أو التخفيف من الأمراض المختلفة وخاصة: السمنة، ارتفاع ضغط الدم الحساسية وحتى السكري.

الكلمات المفتاحية: السموم، الكبد، الكلى، الديتوكس، الصوم، الحجامة.