الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة السورية الخاصة
كلية الصيدلة

رسالة أعدت لنيل درجة البكالوريوس في الصيدلة والكيمياء الصيدلية بعنوان:

الطحال: أهميته الفيزيولوجية والتحديات العلاجية المرتبطة بأمراضه واستئصاله

The spleen: its physiological importance, and the therapeutic challenges associated with its diseases and removal.

إعداد الطالبتان:

روان ممتاز ياسين آلاء عبد الرحمن الدندل

بإشراف:

الدكتور أنس رجب

2026-2025

فهرس المحتويات

الملخص (Abstract)..... 6

المقدمة..... 7

1.تعريف الطحال Definition of the spleen 7

1.1.التعريف العلمي للطحال وتصنيفه ضمن الجهاز اللمفاوي : Scientific definition of the spleen and its classification within the lymphatic system.....8

2.فيزيولوجيا الطحال Physiology of the spleen 11

1.2. دوران الدم داخل الطحال (آلية ترشيح الدم) Blood circulation within the spleen (blood filtration mechanism).....14

2.2. الوظيفة المناعية للطحال : The immune function of the spleen.....17

3.2. تخزين الدم والصفائح الدموية : Blood and platelet storage.....18

4.2. التخلص من الخلايا التالفة وتنظيم مكونات الدم Eliminating damaged cells and regulating blood components 19

3.الأمراض التي تصيبه The diseases that affect him 20

1.3. فقر الدم الانحلالي (Hemolytic Anemia) وعلاقته بالطحال Hemolytic anemia and its relation to the spleen.....22

2.3. الثلاسيميا وعلاقتها بالطحال Thalassemia and its relation to the spleen.....23

3.3. تضخم الطحال (Splenomegaly).....24

4.تشخيص اضطرابات الطحال Diagnosis of spleen disorders 26

5. العلاج الدوائي للاضطرابات الطحال Drug therapy for spleen disorders 27

1.5. معالجة تضخم الطحال:Treatment of splenomegaly 28

2.5. التعايش مع تضخم الطحال Living with an enlarged spleen.....29

6. متى نلجأ للاستئصال When do we resort to excision? 30

1.6. استئصال الطحالSplenectomy 30

2.6. أسباب اللجوء إلى استئصال الطحال Reasons for resorting to splenectomy 30

3.6. الاستعداد للعملية Preparing for the operation 31

4.6.التعافي بعد استئصال الطحال Recovery after splenectomy 32

5.6. العدوى والتطعيمات واستئصال الطحال Infections, vaccinations, and splenectomy.....32

6.6. العدوى الفيروسية Viral infection.....33

7.6.المضادات الحيوية Antibiotics 33

7.6. بعد استئصال الطحال After splenectomy 33
7.علاج العدوى التالية لاستئصال الطحال Treatment of infections following splenectomy 34
8.الحالات السريرية:Clinical cases 36
9.الوقاية..... 41
10.الوقاية قبل الإجراءPrevention before the procedure 42
1.10.لدغات أو خدوش الحيوانات/القرادAnimal bites or scratches/ticks 42
2.10. نصائح السفرTravel tips 43
11. الحياة ما قبل وبعد الاستئصال ودور الصيدلاني في تدبيره Life before and after surgery and the pharmacist's role in managing it..... 44
1.11.الحياة ما قبل وبعد الاستئصالLife before and after amputation 44
2.11. الحياة قبل استئصال الطحالLife before splenectomy 45
3.11. الحياة بعد استئصال الطحال (على المدى القصير: من 0 إلى 6 أشهر) Life after splenectomy (short term: 0 to 6 months)..... 45
4.11. الحياة بعد استئصال الطحال (طويل الأمد: مدى الحياة)Life after splenectomy (long-term: lifelong) 46
5.11. دور الصيدلانيThe role of the pharmacist 47
الخاتمة والتوصيات Conclusion and Recommendations 49
المراجع References..... 50

فهرس الأشكال:

الشكل: 1 بنية الطحال 8
الشكل: 2 البنية التشريحية للطحال 13
الشكل: 3: مخطط تشخيص اضطرابات الطحال 27
الشكل: 4 دواء جاكافي 28
الشكل: 5 دواء اليغوستات 29
الشكل: 6 فانكومايسين 35
الشكل: 7 سيفتيراكسون 35
الشكل: 8 سيفتاتوكسيم 35
الشكل: 9 أتوفاكون 37
الشكل: 10 أتوفاكون 37
الشكل: 11 سيفتيراكسون 40
الشكل: 12 بكتريا Capnocytophaga 43

فهرس الجداول:

جدول1 جدول مقارنة لحياة المريض قبل استئصال الطحال وبعد استئصاله 47

المعنى بالإنجليزية	المعنى بالعربية	الاختصار Abbreviation
Overwhelming Post-Splenectomy Infection	العدوى الشديدة التالية لاستئصال الطحال	**OPSI**
Idiopathic Thrombocytopenic Purpura	فرفرية نقص الصفيحات مجهولة السبب	**ITP**
Periarteriolar Lymphoid Sheaths	المناطق المحيطة بالشريان	**PALS**
Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب	**CT**
Positron Emission Tomography	التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني	**PET**
Red Blood Cells	كريات الدم الحمراء	**RBCs**
Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase	نازعة هيدروجين الغلوكوز-6-فوسفات	**G6PD**
Immunoglobulin M	الغلوبولين المناعيM	**IgM**
Immunoglobulin G	الغلوبولين المناعيG	**IgG**
Non-Alcoholic Fatty Liver Disease	مرض الكبد الدهني غير الكحولي	**NAFLD**
Non-Alcoholic Steatohepatitis	التهاب الكبد الدهني غير الكحولي	**NASH**
Cytochrome P450	السيتوكرومP450	**CYP**
Uridine Glucuronosyltransferase	ناقلة الغلوكورونيداز	**UGT**
Low-Density Lipoprotein	البروتين الدهني منخفض الكثافة	**LDL**
Australian Technical Advisory Group on Immunization	الجمعية الأمريكية لأطباء التطعيم	**ATAGI**
Hemoglobin	الهيموغلوبين	**Hb**
Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs	مضادات الالتهاب غير الستيرويدية	**NSAIDs**

الملخص (Abstract)

يُعد الطحال أحد الأعضاء اللمفاوية الثانوية التي تلعب دورًا حيويًا في الحفاظ على توازن الجهاز المناعي والدموي. يهدف هذا البحث إلى استعراض التركيب التشريحي والوظائف الفيزيولوجية للطحال، بالإضافة إلى الأمراض التي تصيبه وأساليب العلاج الدوائي المرتبطة بها. كما يناقش البحث الحالات التي تستدعي استئصال الطحال، والتغيرات التي تطرأ على جسم الإنسان قبل وبعد الاستئصال، مع التركيز على الدور المحوري للصيدلي في تقليل المضاعفات وتحسين جودة حياة المرضى. وقد تم الاعتماد على مصادر علمية موثوقة لضمان دقة المعلومات.

المقدمة

الطحال هو عضو لمفاوي يقع في الجزء العلوي الأيسر من البطن، ويُعد جزءًا أساسيًا من الجهازين المناعي والدوراني. وعلى الرغم من إمكانية العيش بدونه، إلا أن استئصاله يؤدي إلى زيادة ملحوظة في خطر الإصابة بالعدوى، خاصة تلك الناتجة عن البكتيريا المغلفة.

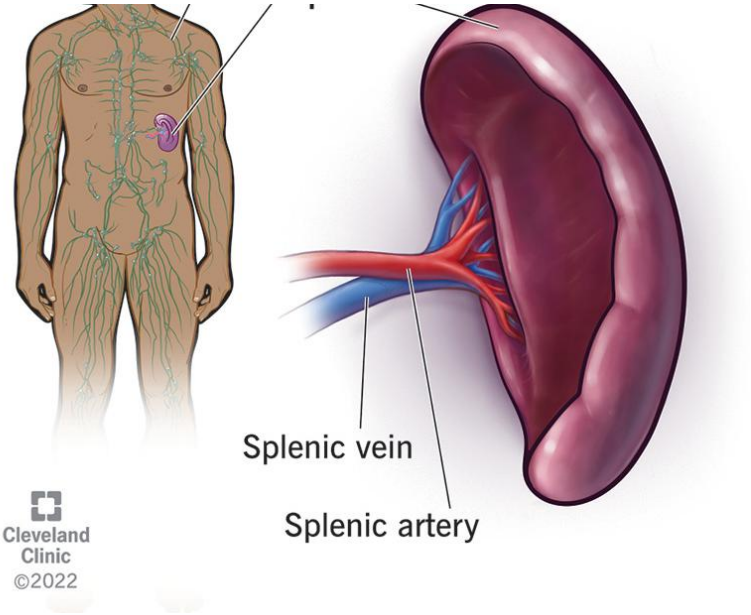
تبرز أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على الطحال ليس فقط كعضو تشريحي، بل كعنصر ديناميكي يتداخل مع العلاج الدوائي.

1.تعريف الطحال Definition of the spleen

يُعدّ الطحال أحد أهم أعضاء الجسم رغم كونه من الأعضاء التي غالبًا ما يتم تجاهلها في الدراسات الطبية الأساسية مقارنةً بالقلب أو الكبد، إلا أن دوره الحيوي في الحفاظ على توازن الجسم المناعي والدموي يجعله عنصرًا أساسيًا لا يمكن الاستغناء عنه. يقع الطحال في الجزء العلوي الأيسر من البطن، ويُصنّف كأكبر عضو ضمن الجهاز اللمفاوي، حيث يجمع بين وظائف متعددة تتعلق بتنقية الدم، والمناعة، وتنظيم مكونات الدم.

تنبع أهمية الطحال من كونه مركزًا حيويًا لمعالجة الدم، إذ يعمل على تصفية كريات الدم الحمراء التالفة وإزالة الخلايا غير الطبيعية، بالإضافة إلى دوره في إعادة تدوير الحديد والمحافظة على توازن مكونات الدم. كما يُعدّ مستودعًا مهمًا للصفائح الدموية وخلايا الدم، مما يساهم في دعم الجسم في حالات النزيف أو الطوارئ.

ورغم هذه الأدوار الجوهرية، فإن الطحال يُعتبر عضوًا مهمًا رغم تجاهله، وذلك لأن الإنسان يمكنه العيش بدونه بعد استئصاله، مما أدى إلى التقليل من تقدير أهميته. إلا أن هذا المفهوم مضلل؛ إذ تشير الدراسات إلى أن غياب الطحال يزيد بشكل ملحوظ من خطر الإصابة بالعدوى الشديدة، خاصةً تلك الناتجة عن البكتيريا المغلفة، مما يؤكد أن وجوده يلعب دورًا حاسمًا في حماية الجسم..[1]



الشكل: 1 بنية الطحال

1.1. التعريف العلمي للطحال وتصنيفه ضمن الجهاز اللمفاوي : Scientific definition of the spleen and its classification within the lymphatic system

يُعرّف الطحال (Spleen) علميًا على أنه عضو لمفاوي وعائي متخصص يُعدّ الأكبر ضمن مكونات الجهاز اللمفاوي، ويتميّز بتركيب فريد يجمع بين الخصائص المناعية والدموية في آنٍ واحد. يقع الطحال في الجزء العلوي الأيسر من التجويف البطني، ويؤدي دورًا حيويًا في مراقبة الدم وتنقيته من العوامل الغريبة والخلايا التالفة، مما يجعله عنصرًا أساسيًا في الحفاظ على التوازن الداخلي للجسم (Homeostasis). ويُعد الطحال من الأعضاء التي تتميز بتركيب نسيجي خاص يسمح له بأداء وظائف معقدة تتضمن الترشيح الدموي والاستجابة المناعية بشكل متكامل.

من الناحية التشريحية والوظيفية، يُصنّف الطحال ضمن الأعضاء اللمفاوية الثانوية (Secondary Lymphoid Organs)، إلى جانب العقد اللمفاوية واللوزتين. وتكمن خصوصية الطحال في كونه العضو اللمفاوي الوحيد الذي يتعامل مباشرة مع الدم بدلًا من اللمف، حيث يفتقر إلى الأوعية اللمفاوية الواردة، ويعتمد بشكل أساسي على شبكة معقدة من الأوعية الدموية لتنفيذ وظائفه. هذا التميّز يجعله حلقة وصل مباشرة بين الجهاز الدوري والجهاز المناعي.

ويتكوّن الطحال من نسيجين رئيسيين هما: اللب الأبيض (White Pulp)، الذي يمثل الجزء المناعي ويحتوي على الخلايا اللمفاوية المسؤولة عن التعرف على المستضدات وإنتاج الأجسام المضادة، واللب الأحمر (Red Pulp)، الذي يُعنى بتصفية الدم وإزالة كريات الدم الحمراء التالفة أو غير الطبيعية. ويُظهر هذا التقسيم الوظيفي كيف يجمع الطحال بين دورين متكاملين: دور مناعي ودور دموي، مما يعزز من أهميته كعضو مزدوج الوظيفة.

كما يُصنّف الطحال وظيفيًا ضمن مكونات الجهاز الشبكي البطاني (Reticuloendothelial System)، وهو نظام يتكون من خلايا بلعمية متخصصة تعمل على ابتلاع الكائنات الدقيقة والجزيئات الغريبة. ويساهم هذا النظام في دعم المناعة الفطرية، حيث تعمل الخلايا البلعمية في الطحال على إزالة البكتيريا من مجرى الدم، خاصةً تلك المغلفة، والتي تُعد من أخطر مسببات العدوى لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف أو غياب وظيفة الطحال.

وبناءً على هذا التصنيف، يمكن اعتبار الطحال عضوًا محوريًا يجمع بين وظائف الجهاز اللمفاوي والجهاز الدموي، ويؤدي دورًا تكامليًا في الدفاع عن الجسم، مما يجعله عنصرًا لا غنى عنه في الحفاظ على سلامة الجهاز المناعي واستقراره.[2]

1. أهمية دراسة الطحال في المجالين الطبي والصيدلاني

تُعدّ دراسة الطحال ذات أهمية بالغة في الطب الحديث وعلم الأدوية، إذ انتقلت من النظرة التاريخية إليه كعضو "مهمل" أو "غير ذي فائدة" إلى الاعتراف به كمنظم مركزي وديناميكي لشبكة المناعة والأيض والغدد الصماء. فهو أكبر عضو لمفاوي ثانوي في الجسم، والمرشح الرئيسي للدم، مما يجعله ضروريًا لمكافحة العدوى، والحفاظ على جودة الدم، والعمل كموقع مُستهدف لإيصال الأدوية في العلاج المناعي.

1. الوظائف المناعية الرئيسية

- ترشيح مسببات الأمراض والفضلات: يقوم الطحال بترشيح مسببات الأمراض والمستضدات المنقولة بالدم، وخاصةً البكتيريا المُغلفة (مثل المكورات الرئوية). مركز الاستجابة المناعية: يعمل اللب الأبيض كبنية شبيهة بالعقدة اللمفاوية، حيث تنضج الخلايا اللمفاوية البائية والتائية، وتُخزن، وتُفعّل عند تعرضها للمستضدات. وهو موقع رئيسي لإنتاج الأجسام المضادة (IgM Immunoglobulin M و IgG Immunoglobulin G).

- مستودع الخلايا الوحيدة: يخزن الطحال ما يقارب نصف الخلايا الوحيدة غير المتمايزة في الجسم، والتي يمكن حشدها بسرعة إلى الأنسجة المصابة (مثل القلب بعد احتشاء عضلة القلب) للمساعدة في التئام الجروح.

2. الأهمية السريرية في الطب

- العدوى الشديدة بعد استئصال الطحال: تُشير الأبحاث إلى أن فقدان الطحال (انعدام الطحال) يُسبب استعدادًا كبيرًا للإصابة بعدوى شديدة. وهذا يُؤكد الحاجة إلى استراتيجيات التطعيم الوقائية في الطب.
- العدوى الشديدة بعد استئصال الطحال: التشخيص (تضخم الطحال): نادرًا ما يكون تضخم الطحال مرضًا أوليًا، ولكنه مؤشر هام على وجود اضطرابات كامنة أخرى، بما في ذلك تليف الكبد (ارتفاع ضغط الدم البابي)، والليمفوما، وسرطان الدم، والعدوى مثل داء كثرة الوحيدات العدوائية.
- اضطرابات الدم: يلعب الطحال دورًا حيويًا في إدارة فقر الدم المناعي ونقص الصفيحات، حيث قد يُفرط في تدمير الصفائح الدموية.
- المحور الكبدي الطحالي: يرتبط الطحال ارتباطًا وثيقًا بصحة الكبد؛ إذ يمكن للخلايا البلعمية الطحالية أن تُنتج عوامل مُحفزة للتليف تُساهم في تلف الكبد (التليف).

3. الأهمية في العلوم الصيدلانية

- إيصال الأدوية المُستهدف: نظرًا لأن الطحال موقع رئيسي لترشيح الدم، فإنه يُراكم بشكل طبيعي الجسيمات النانوية المُعطاة عن طريق الوريد، مما يجعله هدفًا رئيسيًا لإيصال الأدوية مباشرةً إلى الخلايا المناعية (الخلايا البلعمية، والخلايا المتغصنة، والخلايا التائية/البائية).
- الأهمية في العلوم الصيدلانية العلاج المناعي واللقاحات: يجري تطوير أنظمة جسيمات نانوية تستهدف الطحال لتنشيط الخلايا المناعية ضد الأورام، مما يعزز فعالية لقاحات السرطان، أو لكبح وظائف الجهاز المناعي لعلاج أمراض المناعة الذاتية.
- استهداف البلاعم: باستخدام روابط محددة أو تعديل حجم الجسيمات النانوية (مثلًا، 200-500 نانومتر)، يستطيع علماء الصيدلة استهداف البلاعم في المنطقة الهامشية لتنظيم الالتهاب، كما هو الحال في العلاجات التجريبية لتصلب الشرايين والالتهاب الحاد.

- دراسة استقلاب الأدوية: تُظهر الدراسات الحديثة أن الطحال يحتوي على إنزيمات استقلابية فعالة (CYPs Cytochrome P450 و UGTs Uridine Glucuronosyltransferase) قادرة على استقلاب الأدوية، مما يضيف بُعدًا جديدًا لدراسة التفاعلات الدوائية وعلم السموم.[3]

دوره في إدارة الأمراض المزمنة

- مرض الكبد الدهني غير الكحولي (NAFLD): يلعب الطحال دورًا محوريًا في التغيرات الاستقلابية المرتبطة بمرض الكبد الدهني غير الكحولي/التهاب الكبد الدهني غير الكحولي (NAFLD/NASH)، مع حدوث تضخم في الطحال في الحالات الشديدة.
- دوره في إدارة الأمراض المزمنة الالتهاب وأمراض القلب والأوعية الدموية: تُعتبر الخلايا الوحيدة الطحالية وتعبئتها "سببًا جذريًا" للاستجابات الالتهابية في أمراض القلب والأوعية الدموية.[4]

2.فيزيولوجيا الطحال Physiology of the spleen

يُعدّ الطحال عضوًا فيزيولوجيًا متخصّصًا يتميّز بآلية عمل دقيقة تعكس تداخله العميق مع كلٍّ من الجهاز الدوري والجهاز المناعي، إذ يعمل ضمن منظومة متكاملة تهدف إلى الحفاظ على جودة الدم وكفاءة الاستجابة المناعية في آنٍ واحد. ولا يقتصر دور الطحال على كونه موقعًا لترشيح الدم، بل يتجاوز ذلك ليُشكّل بيئة وظيفية نشطة تُراقب باستمرار مكونات الدم وتتعامل مع أي تغيّرات تطرأ عليها على المستوى الخلوي والجزيئي.

يمرّ الدم عبر الطحال ضمن مسار بطيء ومنظّم، ما يتيح للخلايا الطحالية فرصة كافية لفحص كريات الدم الحمراء وتقييم كفاءتها الوظيفية. وخلال هذا المرور، تتعرض هذه الكريات لاختبار فيزيولوجي يعتمد على مرونتها وسلامة بنيتها الغشائية، حيث تُجبر على العبور عبر ممرات دقيقة تُشبه الحواجز الانتقائية.
الكريات السليمة تستطيع اجتياز هذه الممرات بسهولة، في حين تُحتجز الخلايا الهرمة أو المتضررة داخل النسيج الطحالي، لتخضع لاحقًا لعمليات تفكيك منظّمة بواسطة الخلايا البلعمية، الأمر الذي يضمن التخلص المستمر من الخلايا غير الفعّالة والحفاظ على نقاء الدم.

وبالتوازي مع هذه الوظيفة الترشيحية، يعمل الطحال كمركز مراقبة مناعي متقدّم، حيث يُوفّر بيئة مثالية لالتقاء المستضدات المحمولة في الدم مع الخلايا المناعية. فعند دخول العوامل الممرضة إلى الدورة

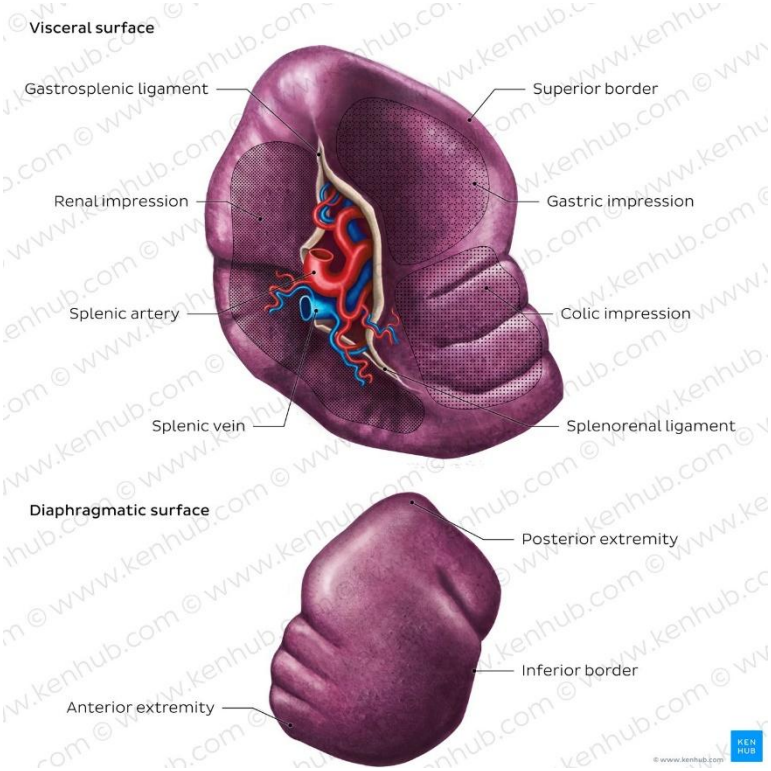
الدموية، يتم التقاطها داخل الطحال ومعالجتها، ثم عرضها على الخلايا اللمفاوية، مما يؤدي إلى تنشيط استجابات مناعية نوعية تتضمن إنتاج الأجسام المضادة وتفعيل الخلايا الدفاعية. ويُبرز هذا الدور أهمية الطحال في حماية الجسم من الإنتانات الدموية، خاصة تلك التي تنتشر مباشرة عبر مجرى الدم.

كما يساهم الطحال في الحفاظ على التوازن الدموي من خلال قدرته على تخزين جزء من مكونات الدم، وخصوصًا الصفائح الدموية وكريات الدم الحمراء، ضمن مخزون وظيفي يمكن تعبئته بسرعة عند الحاجة. وتُعدّ هذه الخاصية عنصرًا مهمًا في استجابة الجسم للحالات الطارئة مثل النزيف، حيث يساهم الطحال في دعم الاستقرار الدوري بشكل فوري.

ومن الناحية التكيفية، يُظهر الطحال قدرة على الاستجابة للاضطرابات الفيزيولوجية، إذ يمكن أن يستعيد دوره في تكوين خلايا الدم في ظروف مرضية معينة، خاصة عند ضعف أو فشل نخاع العظم. ويعكس هذا السلوك مرونة الطحال الوظيفية وقدرته على المساهمة في تعويض الاختلالات الدموية.

إضافةً إلى ذلك، يلعب الطحال دورًا تنظيميًا دقيقًا في ضبط شدة الاستجابة المناعية، حيث يوازن بين تنشيط الجهاز المناعي ومنع فرط الاستجابة، مما يحمي الأنسجة من الأضرار الناتجة عن التفاعلات المناعية المبالغ فيها. وتكتسب هذه الوظيفة أهمية خاصة في المجال الصيدلاني، إذ ترتبط بفهم تأثير العديد من الأدوية، ولا سيما العلاجات المناعية والبيولوجية، على سلوك الجهاز المناعي داخل الجسم.

وبذلك، يتضح أن الطحال يعمل كوحدة فيزيولوجية متكاملة تجمع بين الترشيح الدموي، والمراقبة المناعية، وتنظيم مكونات الدم ضمن نظام دقيق ومتوازن، وهو ما يفسّر أهميته الكبيرة في الحفاظ على الاستقرار الحيوي للجسم، كما يبرز دوره المحوري في العديد من التطبيقات السريرية والصيدلانية.[5]



الشكل: 2 البنية التشريحية للطحال

أربطة الطحال

ترتبط ثلاثة أربطة بالطحال، تنشأ من الأنسجة المحيطة. يتصل اثنان من هذه الأربطة بسرة الطحال، وتمر عبرهما الأوعية الطحالية.

يربط الرباط المعدي الطحالي سرة الطحال بالانحناء الكبير للمعدة، ويحتوي على الأوعية المعدية القصيرة والشرايين والأوردة المعدية الثربية اليسرى.

يربط الرباط الطحالي الكلوي سرة الطحال بالكلية اليسرى، ويمر عبره الشريان والوريد الطحاليان.

وأخيرًا، يقع الطحال على الرباط الحجابي القولوني الذي ينشأ من القولون ويعرف أيضًا باسم الرباط الداعم للطحال.[6]

2. وظائف الطحال

الطحال عضو لمفاوي ثانوي. وهذا يعني أنه يُرشّح الدم ويُقدّم جزيئات غريبة (مستضدات) إلى الخلايا اللمفاوية الموجودة فيه. وبهذه الطريقة، يُحفّز الطحال نضوج وتنشيط الخلايا اللمفاوية.

وبفضل ترشيح الدم، يُعيد الطحال تدوير كريات الدم الحمراء الهرمة والتالفة. في الأشخاص الأصحاء، يُخزّن الطحال ما يقارب ثلث إجمالي الصفائح الدموية (الخلايا الصفيحية). في حالات الاضطرابات الصحية المصحوبة بتضخم الطحال (تضخم الطحال)، تزداد كمية الصفائح الدموية المحتجزة في الطحال لتصل إلى 90%، مما يؤدي إلى نقص الصفيحات (انخفاض عدد الصفائح الدموية في الدم). عندما يكون نقص الصفيحات حادًا، قد يُسبب نزيفًا تلقائيًا قد يكون خطيرًا للغاية، خاصةً إذا حدث في الجهاز العصبي المركزي. لاحظ أن الطحال في الأجنة هو الموقع الذي يحدث فيه تكوين الدم، مما يعني أن الطحال هو مصدر تكوين خلايا الدم حتى يصبح نخاع العظم قادرًا على تولي هذه العملية.[7]

1.2. دوران الدم داخل الطحال (آلية ترشيح الدم) Blood circulation within the spleen (blood filtration mechanism)

يتميّز الطحال بآلية فريدة ومعقدة لدوران الدم، تختلف بشكل واضح عن بقية الأعضاء. هذه الآلية لا تهدف فقط إلى إيصال الدم، بل تُعد نظامًا متطورًا لفحصه وتنقيته، حيث يتم إخضاع خلايا الدم لاختبار وظيفي وميكانيكي صارم يحدد صلاحيتها للاستمرار في الدورة الدموية.

أولًا: المسار العام لدوران الدم داخل الطحال

يدخل الدم إلى الطحال عبر الشريان الطحالي (Splenic Artery)، الذي يتفرع تدريجيًا داخل النسيج الطحالي إلى:

- شرايين ترابيقية (Trabecular arteries)
- ثم شرايين مركزية (Central arteries) داخل اللب الأبيض

بعد ذلك، يغادر الدم اللب الأبيض متجهًا نحو اللب الأحمر، حيث تبدأ المرحلة الأهم من الترشيح.

ثانيًا: نوعا الدوران الدموي في الطحال

هناك نموذجين رئيسيين لدوران الدم داخل الطحال:

1. الدوران المغلق (Closed Circulation)

- ينتقل الدم مباشرة من الشعيرات الدموية إلى الجيوب الطحالية
- يتميز بسرعة أكبر
- يُستخدم في الظروف الطبيعية للحفاظ على تدفق الدم

2. الدوران المفتوح (Open Circulation)

يُعد الأهم في عملية الترشيح

- يخرج الدم من الشعيرات إلى حبال بيلروث (في اللب الأحمر)
- ثم يُجبر على العودة إلى الجيوب الطحالية عبر فجوات ضيقة
- هذا المسار يفرض "اختبارًا ميكانيكيًا" على خلايا الدم، خصوصًا كريات الدم الحمراء.

ثالثًا: آلية ترشيح الدم (Splenic Filtration Mechanism)

تعتمد عملية الترشيح على عدة عوامل:

1. اختبار المرونة (Deformability Test)

- يجب على كريات الدم الحمراء أن تغيّر شكلها لتتمكن من المرور عبر الفتحات الضيقة
- الخلايا السليمة تمر بسهولة
- الخلايا الهرمة أو المتصلبة تُحتجز

2. الفحص المناعي

- الخلايا البلعمية (Macrophages) تتعرف على:
- الخلايا التالفة
- الأجسام الغريبة
- الكائنات الدقيقة
- يتم ابتلاع هذه العناصر وتدميرها

3. إزالة الشوائب الخلوية

- يقوم الطحال بإزالة:
- الأجسام المتبقية داخل كريات الدم الحمراء (Howell-Jolly bodies)
- البروتينات غير الطبيعية
- المركبات المناعية

رابعًا: إعادة الدم إلى الدورة الدموية

بعد اجتياز عملية الترشيح:

- يدخل الدم إلى الجيوب الطحالية
- ثم يتجمع في الأوردة الطحالية
- ويغادر عبر الوريد الطحالي (Splenic Vein) إلى الدورة الدموية العامة

تُفسر هذه الآلية العديد من الحالات المرضية، مثل:

- احتجاز الخلايا في حالات تضخم الطحال
- تدمير مفرط لكريات الدم في فرط نشاط الطحال
- ظهور خلايا غير طبيعية في الدم عند غياب الطحال (مثل Howell-Jolly bodies)

يُعد دوران الدم داخل الطحال نظامًا فريدًا يجمع بين النقل الدموي والفحص الحيوي. وتكمن أهميته في كونه يفرض اختبارًا مزدوجًا (ميكانيكيًا ومناعيًا) على خلايا الدم، مما يضمن بقاء الخلايا السليمة فقط في الدورة الدموية. هذا الدور يجعل الطحال عنصرًا أساسيًا في الحفاظ على جودة الدم وسلامة الجهاز المناعي.[8]

2.2. الوظيفة المناعية للطحال : The immune function of the spleen

يُعدّ الطحال حجر الأساس في المناعة الدموية (Blood-borne immunity)، إذ يتميز بقدرته الفريدة على مراقبة الدم بشكل مباشر والتعامل مع المستضدات التي تدخل إلى مجرى الدم، وهو ما يميّزه عن بقية الأعضاء اللمفاوية التي تركز غالبًا على اللمف أو الأنسجة.

تتمركز الوظيفة المناعية للطحال بشكل رئيسي في اللب الأبيض (White pulp)، الذي يحتوي على تنظيم دقيق من الخلايا المناعية، حيث تحيط الخلايا التائية (T lymphocytes) بالشرايين المركزية مكوّنة ما يُعرف بالمناطق المحيطة بالشريان (Periarteriolar Lymphoid Sheaths PALS)، بينما تتوضع الخلايا البائية (B lymphocytes) في الجريبات اللمفاوية. هذا التوزيع البنيوي يسمح بتفاعل سريع ومنظم عند دخول أي مستضد إلى الدم.

عند وصول المستضدات، تقوم الخلايا المقدمة للمستضد، مثل البلاعم (Macrophages) والخلايا المتغصنة (Dendritic cells)، بالتقاطها ومعالجتها، ثم عرضها على الخلايا التائية، مما يؤدي إلى تنشيطها وإطلاق سلسلة من التفاعلات المناعية. لاحقًا، يتم تحفيز الخلايا البائية للتحول إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة، خاصة الغلوبولين المناعي من نوع IgM، والذي يُعد خط الدفاع الأول ضد العدوى الدموية.

ومن أبرز أدوار الطحال المناعية، قدرته العالية على مكافحة البكتيريا المغلفة (Encapsulated bacteria)، مثل Streptococcus pneumoniae وHaemophilus influenzae، حيث تعتمد هذه المهمة على كفاءة الخلايا البائية الهامشية (Marginal zone B cells) الموجودة في الطحال. ولهذا السبب، فإن فقدان الطحال أو ضعف وظيفته يزيد بشكل كبير من خطر الإصابة بالعدوى الشديدة والسريعة الانتشار.

إضافة إلى ذلك، يساهم الطحال في تكوين الذاكرة المناعية، من خلال الاحتفاظ بالخلايا اللمفاوية الذاكرية التي تتيح استجابة أسرع وأكثر كفاءة عند التعرض المتكرر لنفس العامل الممرض. كما يلعب دورًا في تنظيم الاستجابة المناعية ومنع فرط نشاطها، مما يساعد في الحفاظ على توازن الجهاز المناعي.

من الناحية الصيدلانية، تكتسب هذه الوظيفة أهمية كبيرة، إذ أن العديد من الأدوية، مثل الكورتيكوستيرويدات والمثبطات المناعية، تؤثر على نشاط الخلايا المناعية داخل الطحال، مما يتطلب مراقبة دقيقة للمرضى، خاصة أولئك المعرضين لخطر العدوى.

بالتالي، فإن الطحال لا يعمل فقط كعضو ترشيحي، بل يُعد مركزًا مناعيًا متقدمًا ينسق بين التعرف على الممرضات، وتنشيط الخلايا المناعية، وإنتاج الأجسام المضادة، مما يجعله عنصرًا لا غنى عنه في الدفاع المناعي للجسم.[9]

3.2. تخزين الدم والصفائح الدموية : Blood and platelet storage

يُعدّ الطحال خزانًا ديناميكيًا مهمًا لمكونات الدم، حيث لا يقتصر دوره على الترشيح والمناعة، بل يمتد ليشمل تنظيم وتخزين كميات من كريات الدم والصفائح الدموية، بما يساهم في الحفاظ على استقرار الدورة الدموية، خاصة في الظروف الفيزيولوجية الطارئة.

تتم هذه الوظيفة بشكل أساسي داخل اللب الأحمر (Red pulp)، الذي يحتوي على شبكة واسعة من الجيوب الطحالية القادرة على استيعاب كميات من الدم. في الحالة الطبيعية، يحتفظ الطحال بنسبة ملحوظة من الصفائح الدموية، قد تصل إلى ما يقارب 20–30% من إجمالي الصفائح في الجسم. ويُعد هذا التخزين آلية احتياطية يمكن للجسم الاعتماد عليها عند الحاجة السريعة، مثل حالات النزيف الحاد أو الصدمات.

عند حدوث نقص مفاجئ في حجم الدم أو زيادة الحاجة إلى الصفائح، يتم تحفيز الطحال عبر الجهاز العصبي الودي (Sympathetic nervous system)، مما يؤدي إلى تقلصه وإطلاق ما يحتويه من خلايا دموية إلى الدورة الدموية. هذه الاستجابة السريعة تُسهم في دعم عملية التخثر، وتعويض النقص المؤقت في مكونات الدم، مما يساعد على الحفاظ على الاستقرار الديناميكي للدورة الدموية.

إضافة إلى الصفائح الدموية، يمكن للطحال أيضًا أن يخزن كمية من كريات الدم الحمراء، خاصة في بعض الحالات الفيزيولوجية أو عند بعض الأنواع الحيوانية بشكل أوضح. وعلى الرغم من أن هذا الدور أقل وضوحًا عند الإنسان مقارنة بالحيوانات، إلا أنه يبقى ذا أهمية في بعض الظروف المرضية.

من الناحية السريرية، قد يتحول هذا الدور التخزيني إلى عامل مرضي، كما في حالة تضخم الطحال (Splenomegaly)، حيث يزداد احتجاز الصفائح وكريات الدم داخل الطحال بشكل مفرط، مما يؤدي إلى

انخفاض مستوياتها في الدم، وهي حالة تُعرف بـ فرط نشاط الطحال (Hypersplenism). وقد ينتج عن ذلك اضطرابات مثل نقص الصفائح الدموية (Thrombocytopenia) أو فقر الدم.

من الجانب الصيدلاني، تكتسب هذه الوظيفة أهمية خاصة عند تقييم المرضى الذين يعانون من اضطرابات في تعداد الدم، حيث يجب أخذ دور الطحال في الحسبان قبل اتخاذ قرارات علاجية، مثل وصف الأدوية المؤثرة على الصفائح أو اللجوء إلى نقل الدم.

بناءً على ذلك، فإن الطحال لا يعمل فقط كعضو ترشيحي أو مناعي، بل يُعد مخزنًا استراتيجيًا لمكونات الدم، يساهم في التكيف السريع مع التغيرات الفيزيولوجية، ويؤدي دورًا مهمًا في الحفاظ على التوازن الدموي داخل الجسم.[11]

4.2. التخلص من الخلايا التالفة وتنظيم مكونات الدم Eliminating damaged cells and regulating blood components

يُعتبر الطحال مركزًا حيويًا لمراقبة جودة مكونات الدم، حيث يؤدي دورًا دقيقًا في التعرف على الخلايا الدموية التالفة أو الهرمة والتخلص منها، مع الحفاظ في الوقت ذاته على التوازن الديناميكي بين إنتاج الخلايا وتدميرها. وتمثل هذه الوظيفة إحدى الركائز الأساسية التي تضمن سلامة الدم وكفاءته الوظيفية.

تتم هذه العملية بشكل رئيسي داخل اللب الأحمر (Red pulp)، حيث يمر الدم عبر بيئة انتقائية تعتمد على معايير فيزيولوجية دقيقة، أهمها مرونة كريات الدم الحمراء وسلامة بنيتها. ومع تقدم عمر كريات الدم الحمراء — الذي يبلغ في المتوسط حوالي 120 يومًا — تبدأ هذه الخلايا بفقدان مرونتها وتظهر عليها تغيرات في الغشاء الخلوي، مما يجعلها غير قادرة على المرور عبر الجيوب الطحالية الضيقة، وبالتالي يتم احتجازها داخل الطحال.

بعد ذلك، تتولى البلاعم (Macrophages) عملية ابتلاع هذه الخلايا وتحليلها، حيث يتم تفكيك الهيموغلوبين إلى مكوناته الأساسية. يُعاد استخدام الحديد في تصنيع خلايا جديدة داخل نخاع العظم، بينما يتم تحويل الجزء البروتيني إلى أحماض أمينية، والتخلص من نواتج الهدم بطرق فسيولوجية آمنة. وتُعد هذه العملية مثالًا متقدمًا على كفاءة الجسم في إعادة التدوير الحيوي.ولا يقتصر دور الطحال على إزالة الخلايا الهرمة فقط، بل يمتد ليشمل التخلص من الخلايا غير الطبيعية أو المشوهة، مثل تلك التي تحتوي على بقايا نووية أو شوائب داخلية، كـ أجسام هاول–جولي (Howell-Jolly bodies). وتُعد ملاحظة هذه الأجسام في الدم المحيطي مؤشرًا سريريًا مهمًا على ضعف وظيفة الطحال أو غيابه، كما في حالات استئصاله.

إضافة إلى ذلك، يساهم الطحال في تنظيم مكونات الدم من خلال تحقيق توازن دقيق بين إزالة الخلايا التالفة والحفاظ على الخلايا السليمة، مما يمنع حدوث اضطرابات مثل فقر الدم أو زيادة لزوجة الدم. كما يلعب دورًا في التحكم غير المباشر في أعداد الصفائح الدموية وخلايا الدم البيضاء، من خلال آليات الاحتجاز والإطلاق.

من الناحية السريرية، فإن أي خلل في هذه الوظيفة قد يؤدي إلى نتائج مهمة؛ فزيادة نشاط الطحال قد تسبب تدميرًا مفرطًا لخلايا الدم (Hypersplenism)، بينما يؤدي غياب الطحال إلى تراكم خلايا غير طبيعية في الدم وزيادة خطر العدوى.

أما من الجانب الصيدلاني، فإن فهم هذه الوظيفة يُعد ضروريًا عند التعامل مع أمراض الدم، أو عند وصف أدوية تؤثر على عمر الخلايا الدموية أو على نشاط الجهاز المناعي، حيث يساعد ذلك في توجيه العلاج ومراقبة الاستجابة بشكل أدق.

بالتالي، يمكن النظر إلى الطحال على أنه جهاز رقابة بيولوجي متكامل، يحافظ على جودة الدم من خلال إزالة الخلايا غير السليمة، وإعادة تدوير مكوناتها، وتنظيم التوازن الدقيق بين مختلف عناصر الدم[12]

3.الأمراض التي تصيبه The diseases that affect him

يمكن أن تُسبب العديد من الاضطرابات والحالات والإصابات والأمراض مشاكل في الطحال. تشمل هذه المشاكل ما يلي:

تضخم الطحال: يمكن أن تُسبب عدة حالات تضخم الطحال وزيادة حجمه بشكل مفرط. قد يُسبب تضخم الطحال ألمًا وشعورًا مزعجًا بالامتلاء، حتى لو لم تتناول الكثير من الطعام. يُعد تضخم الطحال حالة خطيرة لأن الطحال قد يتمزق أو ينزف. قد يتضخم الطحال نتيجةً لما يلي:

1. سرطانات الدم، مثل سرطان الدم (اللوكيميا) وليمفوما هودجكين، وسرطانات أخرى في الجسم تنتشر إلى الطحال.
2. جلطات دموية في الطحال أو الكبد.
3. أنواع معينة من فقر الدم، بما في ذلك فقر الدم الانحلالي.
4. التليف الكيسي.
5. العدوى، بما في ذلك داء كثرة الوحيدات العدوائية (داء كثرة الوحيدات العدوائية)، والزهري، والملاريا، والتهاب الشغاف (عدوى بطانة القلب).
6. مشاكل الكبد، بما في ذلك تليف الكبد.
7. اضطرابات التمثيل الغذائي الوراثية، مثل داء غوشيه.
8. الأمراض الالتهابية، بما في ذلك الساركويد.
9. اضطرابات البروتين مثل داء النشواني.[13]

قصور الطحال الوظيفي: تحدث هذه الحالة عندما لا يعمل الطحال كما ينبغي. قد يُفرط في رد فعله (فرط نشاط الطحال) ويدمر خلايا الدم الحمراء السليمة. يمكن أن يؤدي تدمير عدد كبير جدًا من خلايا الدم إلى زيادة خطر الإصابة بالعدوى وإلى ظهور الكدمات والنزيف. يمكن أن ينتج قصور الطحال الوظيفي عن:

1. حادث أو صدمة تُلحق الضرر بالطحال.
2. داء السيلياك.
3. فقر الدم المنجلي.

تلف أو تمزق الطحال: يمكن أن يتمزق الطحال نتيجة الإصابات والصدمات. تُعد حوادث السيارات والضربات على البطن من الأسباب الشائعة لتلف الطحال. قد تُسبب هذه الإصابة الخطيرة نزيفًا داخليًا حادًا.

تشمل أعراض تمزق الطحال ما يلي:

- تسارع ضربات القلب.
- غثيان.
- دوار.
- ألم أسفل الأضلاع في الجانب الأيسر.[14]

1.3. فقر الدم الانحلالي (Hemolytic Anemia) وعلاقته بالطحال Hemolytic anemia and its relation to the spleen

يُعد فقر الدم الانحلالي من أهم اضطرابات الدم المرتبطة بوظيفة الطحال، حيث يلعب الطحال دورًا محوريًا في تحطيم كريات الدم الحمراء (Red Blood Cells RBCs) عند انتهاء عمرها الطبيعي أو عند حدوث خلل فيها. في هذه الحالة المرضية، يحدث تدمير مبكر ومفرط لكريات الدم الحمراء، مما يؤدي إلى انخفاض عددها في الدورة الدموية وحدوث فقر الدم.

التعريف والآلية المرضية: فقر الدم الانحلالي هو حالة يحدث فيها تحطم كريات الدم الحمراء بمعدل يفوق قدرة نخاع العظم على تعويضها. ويُعد الطحال الموقع الأساسي لهذا التحطم، خاصة فيما يُعرف بـ"الانحلال خارج الأوعية" (Extravascular Hemolysis)، حيث تقوم الخلايا البلعمية (Macrophages) في اللب الأحمر للطحال بالتعرف على الخلايا غير الطبيعية أو المغطاة بالأجسام المضادة وتدميرها.

الأسباب: تنقسم أسباب فقر الدم الانحلالي إلى نوعين رئيسيين:

أسباب وراثية:

- تكوّر الكريات الحمراء (Hereditary Spherocytosis)
- نقص إنزيم G6PD (Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase)
- اضطرابات الهيموغلوبين

أسباب مكتسبة:

- أمراض المناعة الذاتية (Autoimmune Hemolytic Anemia)
- العدوى (مثل الملاريا)
- بعض الأدوية (مثل البنسلين بجرعات عالية)

أمراض مزمنة أو سرطانية

دور الطحال في تفاقم الحالة: يقوم الطحال بتصفية كريات الدم غير الطبيعية أو المتضررة، لكنه في حالات فقر الدم الانحلالي قد يفرط في نشاطه، مما يؤدي إلى زيادة تدمير الكريات الحمراء حتى السليمة منها أحيانًا، وهو ما يُعرف بفرط نشاط الطحال (Hypersplenism)

هذا النشاط الزائد يُفاقم شدة فقر الدم ويزيد من الأعراض.

الأعراض السريرية التي تظهر :

- شحوب وتعب عام
- يرقان (نتيجة زيادة تحلل الهيموغلوبين)
- تضخم الطحال (Splenomegaly)
- تسارع ضربات القلب
- بول داكن اللون[15]

2.3. الثلاسيميا وعلاقتها بالطحال Thalassemia and its relation to the spleen

تُعد الثلاسيميا من أبرز أمراض الدم الوراثية التي ترتبط بشكل وثيق بوظيفة الطحال، إذ تؤثر بشكل مباشر على إنتاج الهيموغلوبين داخل كريات الدم الحمراء، مما يؤدي إلى اضطراب بنيتها ووظيفتها، وبالتالي زيادة تدميرها داخل الطحال.

التعريف والآلية المرضية: الثلاسيميا هي مجموعة من الاضطرابات الوراثية الناتجة عن خلل في تصنيع سلاسل الهيموغلوبين (Globin chains)، سواء كانت سلاسل ألفا (α) أو بيتا (β). يؤدي هذا الخلل إلى إنتاج كريات دم حمراء غير ناضجة وضعيفة، سريعة التكسر، مما يسبب فقر دم مزمن.

يلعب الطحال دورًا رئيسيًا في هذه الحالة، حيث يتعرف على كريات الدم غير الطبيعية ويقوم بتدميرها، مما يزيد من شدة فقر الدم ويؤدي إلى تضخم الطحال بمرور الوقت.

أنواع الثلاسيميا:

- ألفا ثلاسيميا (Alpha Thalassemia):
- ناتجة عن نقص أو غياب سلاسل ألفا
- تتراوح من حالات خفيفة إلى شديدة جدًا
- بيتا ثلاسيميا (Beta Thalassemia):
- ناتجة عن خلل في إنتاج سلاسل بيتا

دور الطحال في تطور المرض: في مرضى الثلاسيميا، يعمل الطحال بشكل مفرط لإزالة الكريات الحمراء غير الطبيعية، مما يؤدي إلى:

3.3. تضخم الطحال (Splenomegaly)

1. زيادة تدمير كريات الدم (Hemolysis)
2. الحاجة المتكررة لنقل الدم

ومع استمرار المرض، قد يتحول الطحال إلى عامل رئيسي في تفاقم الحالة، حيث يساهم في تقليل عمر الكريات الحمراء بشكل كبير، مما يزيد من عبء المرض على المريض.

الأعراض السريرية التي تظهر :

- فقر دم مزمن (شحوب، تعب)
- تضخم الطحال والكبد
- تأخر النمو عند الأطفال
- تشوهات عظمية (خاصة في الحالات الشديدة)
- اصفرار الجلد (يرقان)

لمحة علاجية وتدبير الثلاسيميا:

- نقل الدم المنتظم للحفاظ على مستوى الهيموغلوبين
- العلاج بخافضات الحديد (Iron chelation therapy) لتجنب تراكم الحديد
- استئصال الطحال في بعض الحالات لتقليل تدمير الكريات
- زراعة نخاع العظم كخيار علاجي محتمل في الحالات الشديدة

تمثل الثلاسيميا نموذجًا واضحًا لتداخل العوامل الوراثية مع وظيفة الطحال، حيث يؤدي الخلل في تصنيع الهيموغلوبين إلى إنتاج خلايا غير فعالة، فيتدخل الطحال لتدميرها، لكنه بذلك يساهم في تفاقم فقر الدم. لذا فإن فهم هذا التفاعل ضروري لتوجيه العلاج وتقليل المضاعفات.[16]

3. العدوى:

الملاريا وتأثيرها على الطحال :

تُعد الملاريا من أبرز الأمراض المعدية التي تُظهر بوضوح العلاقة الوظيفية العميقة بين الطحال والدم، حيث يستجيب الطحال بشكل مباشر لوجود الطفيلي داخل كريات الدم الحمراء، مما يؤدي إلى تغيرات بنيوية ووظيفية ملحوظة فيه.

التعريف وآلية العدوى: الملاريا مرض طفيلي تسببه طفيليات من جنس Plasmodium، وتنتقل إلى الإنسان عبر لدغة أنثى بعوض الأنوفيلس. بعد دخول الطفيلي إلى مجرى الدم، يغزو كريات الدم الحمراء ويتكاثر داخلها، مما يؤدي إلى تدميرها بشكل دوري.

دور الطحال في مواجهة العدوى: يُعد الطحال خط الدفاع الأساسي ضد الطفيليات الدموية، وخاصة في الملاريا، حيث يقوم بـ:

ترشيح الدم وإزالة الكريات المصابة:

يتعرف الطحال على كريات الدم الحمراء المصابة بالطفيلي ويقوم باحتجازها وتدميرها داخل اللب الأحمر.

تنشيط الاستجابة المناعية:

يعمل اللب الأبيض على تحفيز الخلايا اللمفاوية لإنتاج استجابة مناعية فعالة ضد الطفيلي.

التغيرات المرضية في الطحال: نتيجة هذا النشاط المكثف، تحدث عدة تغيرات في الطحال، أبرزها:

تضخم الطحال (Splenomegaly):

وهو من العلامات الشائعة في الملاريا، وينتج عن زيادة النشاط البلعمي وتراكم الخلايا.

فرط نشاط الطحال:

يؤدي إلى تدمير مفرط لكريات الدم الحمراء، سواء المصابة أو السليمة، مما يفاقم فقر الدم.

تراكم الصبغات (Hemozoin):

وهي نواتج تحلل الهيموغلوبين بواسطة الطفيلي، وتتجمع داخل الطحال وتعطيه لونًا داكنًا مميزًا.

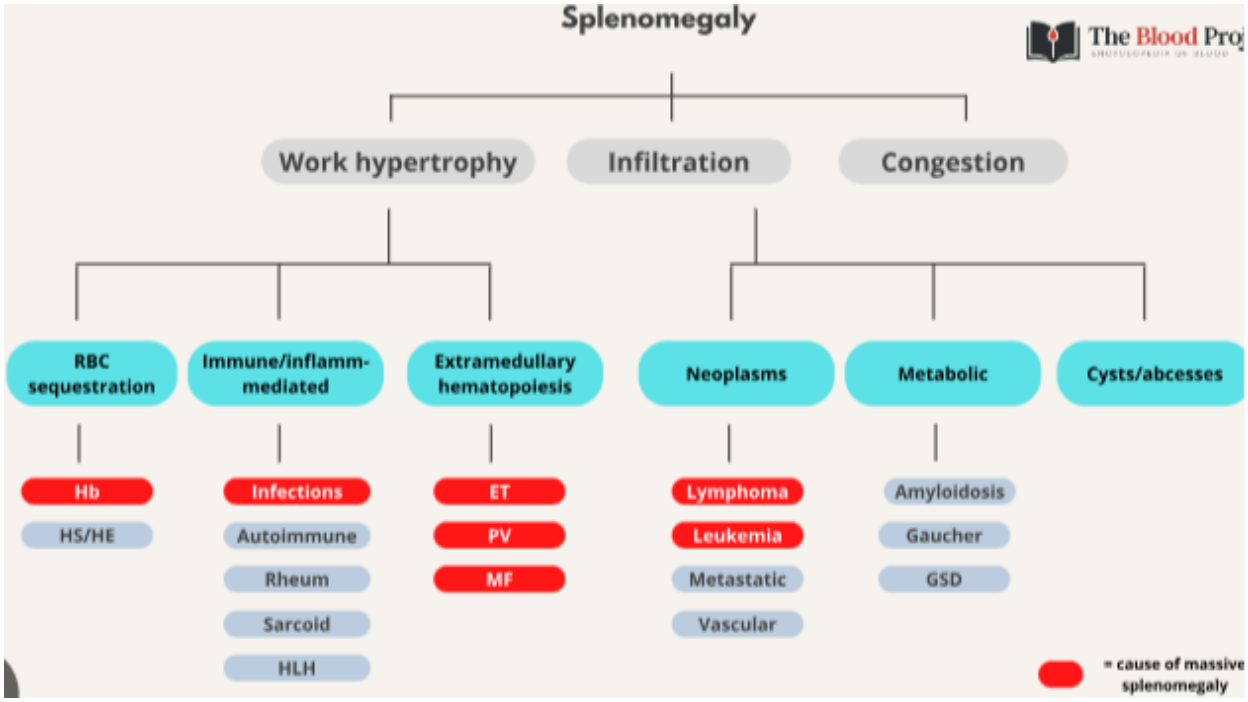
المضاعفات المرتبطة بالطحال: في الحالات الشديدة أو المزمنة، قد تحدث مضاعفات خطيرة مثل:

- فقر دم حاد نتيجة الانحلال المستمر
- تمزق الطحال (وهو نادر لكنه خطير)
- متلازمة الطحال الضخم الاستوائي (Tropical Splenomegaly Syndrome)[17]

4.تشخيص اضطرابات الطحال Diagnosis of spleen disorders

بحسب الحالة قيد الفحص، يمكن تشخيص اضطرابات الطحال باستخدام عدد من الاختبارات، بما في ذلك:

- الفحص السريري
- تحاليل الدم
- التصوير بالموجات فوق الصوتية
- التصوير المقطعي المحوسب (Computed Tomography CT)
- خزعة نخاع العظم
- اختبارات أخرى للتحقق من وجود اضطرابات كامنة.
- التصوير بالرنين المغناطيسي أو التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (Positron Emission Tomography PT).[18]



الشكل: 3: مخطط تشخيص اضطرابات الطحال

5. العلاج الدوائي للاضطرابات الطحال Drug therapy for spleen disorders

يعتمد العلاج على نوع المرض وسببه المحدد. على سبيل المثال، إذا كان تضخم الطحال ناتجًا عن أنواع معينة من السرطان (بما في ذلك داء هودجكين، أو سرطان الدم، أو سرطان الغدد الليمفاوية)، فسيركز العلاج على القضاء على المرض الأساسي أو السيطرة عليه.

أما فرط نشاط الطحال، الناجم عن تليف الكبد، فيمكن علاجه بالامتناع عن الكحول واتباع نظام غذائي خاص. وفي حالة تمزق الطحال الشديد، يُستأصل الطحال جراحيًا في أغلب الأحيان.

1.5. معالجة تضخم الطحال:Treatment of splenomegaly

في كثير من الحالات، يعود الطحال إلى حجمه الطبيعي مع تحسن الحالة المرضية الأساسية. بعض الحالات، مثل الالتهابات العابرة، قد تزول من تلقاء نفسها. قد يعالج الطبيب حالات أخرى بالأدوية أو نقل الدم أو الجراحة. بعض الحالات لا علاج لها. في هذه الحالات، قد يعالج الأطباء تضخم الطحال بالعلاج الإشعاعي بجرعات منخفضة لتقليص حجمه، أو بالجراحة لاستئصاله.

بما أن معظم حالات تضخم الطحال ثانوية لاضطراب كامن، فإنه يقع على عاتق الأطباء محاولة تخفيف تضخم الطحال أولاً عن طريق علاج تلك الاضطرابات الأساسية. تشمل الأمثلة العامة للعلاج ما يلي:

- العلاج الكيميائي للأورام الدموية الخبيثة
- المضادات الحيوية للعدوى (باستثناء العدوى المصاحبة لخراج الطحال، والتي تتطلب تدخلاً جراحياً)
- تثبيط المناعة لأمراض المناعة الذاتية مثل التهاب المفاصل الروماتويدي
- العلاج المعدل للمرض في حالات قصور القلب الحاد
- التدخلات الجينية للتشوهات الخلقية

أظهرت دراسة عشوائية من التطورات الحديثة الهامة في تخفيف تضخم الطحال استخدام مثبط JAK2 روكسوليتينيب في التليف النخاعي الأولي، مما يؤدي إلى انخفاض سريع وملحوظ في حجم الطحال.
أظهرت دراسة عشوائية مزدوجة التعمية مضبوطة بالغفل أن دواء إيليغلوستات، وهو علاج فموي لتقليل الركيزة، قد حسّن بشكل ملحوظ حجم الطحال، ومستوى الهيموغلوبين، وحجم الكبد، وعدد الصفائح الدموية لدى 40 بالغًا لم يتلقوا علاجًا سابقًا لداء غوشيه من النوع الأول. [19]



الشكل: 4 دواء جاكافي



الشكل: 5 دواء اليغوستات

ينبغي أن يتلقى جميع المرضى المقرر خضوعهم لاستئصال الطحال الاختياري (سواءً كان تشخيصيًا أو علاجيًا) لقاح المكورات الرئوية متعدد السكريات ذي 23 سلالة، ولقاح المكورات السحائية، ولقاح المستدمية النزلية. يُفضل أن يتم التطعيم قبل أسابيع من الجراحة إذا كانت اختيارية. كما يُوصى بالوقاية بالمضادات الحيوية باستخدام البنسلين، خاصةً للأطفال الصغار الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات، نظرًا لارتفاع خطر إصابتهم بتعفن الدم الحاد بعد استئصال الطحال.[20]

2.5. التعايش مع تضخم الطحال Living with an enlarged spleen

إذا كان المريض يعاني من تضخم مزمن في الطحال، يجب الحرص على على تجنب أي إصابة في البطن. فالطحال المتضخم أكثر عرضة للتمزق. يُنصح بتجنب الرياضات التي تتطلب احتكاكًا جسديًا قويًا. قد يكون الطحال أيضًا عرضة لفقدان وظيفته أو فرط نشاطه. يجب الانتباه لعلامات فقر الدم، مثل الشحوب والإرهاق.

ينصح الأطباء دائمًا بتجنب أو تقليل تناول الوجبات السريعة والأطعمة المصنعة، بما في ذلك الوجبات الخفيفة المعلبة والحلويات واللحوم المصنعة. هذه الأطعمة تُسبب التهابات شديدة، وتُعزز ارتفاع الكوليسترول الضار (Low-Density Lipoprotein LDL)، وهو ضار بالكبد وعملية الاستقلاب. يُركز النظام الغذائي المضاد للالتهابات على الأطعمة الطازجة الكاملة والدهون غير المشبعة، مثل تلك الموجودة في الأسماك والمكسرات.[21]

6. متى نلجأ للاستئصال When do we resort to excision?

1.6. استئصال الطحالSplenectomy

استئصال الطحال هو عملية جراحية لإزالة الطحال، وهو عضو بحجم قبضة اليد يقع في الجزء العلوي الأيسر من البطن. يُعد الطحال جزءًا هامًا من الجهاز اللمفاوي (الذي يُشكل بدوره جهاز المناعة)، حيث يُنتج خلايا الدم البيضاء التي تُساعد في مكافحة العدوى، كما يُرشح خلايا الدم القديمة والتالفة.

قد تُشكل الإصابة أو المرض الذي يمنع الطحال من أداء هذه الوظائف خطرًا على صحتك، وفي هذه الحالة، قد تحتاج إلى استئصال الطحال.

يمكن العيش بدون طحال، ففي غيابه، يتولى الكبد ونخاع العظم معظم وظائف الطحال. ومع ذلك، يظل الطحال عضوًا هامًا في مكافحة العدوى، وبدونه، ستحتاج إلى اتخاذ احتياطات إضافية، مثل تلقي اللقاحات بانتظام، للوقاية من العدوى.

استئصال الطحال عملية جراحية كبرى تُستأصل فيها عضو حيوي. لن يوصي الطبيب باستئصال الطحال أو يُجريه إلا في حالات الطوارئ الطبية أو إذا لم تُجدِ العلاجات غير الجراحية الأخرى نفعًا.

لكن الطحال ليس ضروريًا. يمكن الاستمرار في عيش حياة طبيعية وصحية (بمتوسط عمر طبيعي) بدون طحال.[22]

2.6. أسباب اللجوء إلى استئصال الطحال Reasons for resorting to splenectomy

تشمل الأسباب الأكثر شيوعًا لاستئصال الطحال إصابات الطحال وعلاج اضطرابات الدم.

تشمل الحالات التي قد تتطلب استئصال الطحال ما يلي:

- **تمزق الطحال:** قد تُسبب إصابات الطحال نزيفًا داخليًا يُهدد الحياة. على سبيل المثال، قد تُؤدي ضربة مباشرة في الجزء العلوي الأيسر من البطن أثناء حادث سيارة أو ممارسة رياضة احتكاكية إلى تمزق الطحال.
- **اضطرابات الدم:** قد يحتاج المريض إلى استئصال الطحال لعلاج بعض اضطرابات الدم إذا لم تُجدِ العلاجات الطبية الأخرى نفعًا. تشمل هذه الاضطرابات فرفرية نقص الصفيحات مجهولة السبب، وكثرة الحمر الحقيقية، والثلاسيميا، وكثرة الكريات الحمر الكروية الوراثية، وفقر الدم المنجلي، وفقر الدم الانحلالي المناعي الذاتي.

- **بعض أنواع السرطان:** قد يحتاج المريض إلى استئصال الطحال إذا كان مصابًا بسرطان الغدد الليمفاوية (ليمفوما هودجكين أو ليمفوما غير هودجكين) وكان تضخم الطحال يسبب ألمًا أو انخفاضًا في عدد خلايا الدم. يُعد استئصال الطحال إجراءً روتينيًا في جراحة سرطان البنكرياس الذي يبدأ في الجزء الأقرب من البنكرياس إلى الطحال. قد يحتاج أيضًا إلى استئصال الطحال لعلاج أنواع أقل شيوعًا من السرطان، مثل ابيضاض الدم الليمفاوي المزمن وابيضاض الدم ذي الخلايا المشعرة. في حالات نادرة، قد يحتاج المريض إلى استئصال الطحال إذا انتشر السرطان الذي بدأ في مكان آخر من جسمه إلى الطحال (السرطان النقيلي).
- **في بعض الحالات،** قد يحتاج المريض إلى استئصال الطحال إذا انتشر السرطان الذي بدأ في مكان آخر من الجسم إلى الطحال.
- **تضخم الطحال:** قد يقوم الطبيب باستئصال الطحال لتحديد سبب تضخمه أو لعلاج أعراضه، مثل ألم البطن.
- **فرط نشاط الطحال:** قد يحتاج المريض إلى استئصال الطحال إذا أصبح طحالك مفرط النشاط لدرجة أنه يدمر عددًا كبيرًا جدًا من خلايا الدم والصفائح الدموية.
- **العدوى:** على الرغم من ندرة حدوثها، يحتاج المريض إلى استئصال الطحال لإزالة خراج فيه. الخراج عبارة عن تجمع للقيح ناتج عن عدوى.
- **الأورام الحميدة:** يحتاج المريض إلى استئصال الطحال لإزالة الأكياس الكبيرة والأورام غير السرطانية، ولكن هذا نادر الحدوث [23].

3.6. الاستعداد للعملية Preparing for the operation

تُجرى عمليات استئصال الطحال إما كحالات طبية طارئة أو كعمليات اختيارية (يمكن حجزها مسبقًا). إذا كان المريض سيخضع لعملية استئصال طحال اختيارية، فقد يشمل التحضير ما يلي:

1. التطعيمات. إذا سمح الوقت، سيحتاج المريض إلى استكمال جميع التطعيمات اللازمة للوقاية من العدوى. عادةً ما يبدأ المريض بتلقي التطعيمات قبل الجراحة بـ 10 إلى 12 أسبوعًا، بحيث يكون قد تلقى جميع التطعيمات قبل الجراحة بأسبوعين على الأقل. يُحسّن هذا التوقيت استجابة الجهاز المناعي، مما يحمي المريض من العدوى بعد استئصال الطحال. إذا لم يتلقى المريض التطعيم قبل الجراحة، فسيحتاج إلى تلقيه بعد أسبوعين من الجراحة.

2. الإقلاع عن التدخين: لا يستطيع الجسم التعافي بالسرعة المطلوبة إذا كان المريض يدخن أو يستخدم منتجات التبغ.
3. الفحص البدني، وتحاليل الدم، والتصوير الطبي
4. اتباع إرشادات الطبيب بشأن ما إذا كان الكريض بحاجة إلى الصيام أو التوقف عن تناول بعض الأدوية، مثل مميعات الدم، قبل الجراحة.[24]

4.6.التعافي بعد استئصال الطحال Recovery after splenectomy

يُطلق على الاستئصال الجراحي للطحال اسم استئصال الطحال. يستطيع الجسم التأقلم بدون الطحال، مع أن الشخص قد يكون أكثر عرضة للعدوى بعد العملية. وقد يحتوي دمه أيضًا على خلايا دم حمراء غير منتظمة الشكل. في بعض الحالات، يُمكن استئصال الأجزاء المريضة أو التالفة فقط من الطحال، مما يسمح للأجزاء السليمة المتبقية بمواصلة وظائفها الطبيعية.[24]

5.6. العدوى والتطعيمات واستئصال الطحال Infections, vaccinations, and splenectomy

الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال أو يعانون من اضطرابات فيه، يكونون أكثر عرضة للإصابة بالعدوى، وأكثرها شيوعًا عدوى المكورات الرئوية والمكورات السحائية. على الرغم من ندرتها، إلا أنها قد تتطور إلى عدوى خطيرة (تسمم الدم) في حال عدم التدخل الفوري. يُنصح بالتطعيمات، خاصةً ضد هذه الحالات، ويجب مناقشة ذلك مع الطبيب. وهي:

- لقاح المكورات الرئوية
- لقاح المكورات السحائية
- لقاح المستدمية النزلية من النوع ب - يُوصى به للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 5 سنوات والذين يعانون من اضطراب في الطحال أو خضعوا لاستئصال الطحال إذا لم يتلقوا التطعيم الكامل في الطفولة المبكرة.

هذه اللقاحات متوفرة مجانًا ضمن البرنامج الوطني للتطعيم للأشخاص الذين يعانون من هذه الحالات المحددة، ويمكن الحصول عليها من خلال الطبيب العام أو مقدم خدمات التطعيم.[25]

6.6. العدوى الفيروسية Viral infection

تجدر الإشارة إلى أن الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال ليسوا أكثر عرضة للإصابة بالعدوى الفيروسية مثل الإنفلونزا وكوفيد-19. ومع ذلك، في حال الإصابة بفيروس، تزداد احتمالية الإصابة بعدوى بكتيرية ثانوية. نشجع بشدة الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال على تلقي لقاح الإنفلونزا السنوي (حسب الفئة العمرية) ولقاح كوفيد-19 وفقًا لتوصيات الجمعية الأمريكية لأطباء التطعيم (Australian Technical Advisory Group on Immunization ATAGI).[25]

7.6.المضادات الحيوية Antibiotics

تُوصَف المضادات الحيوية الوقائية بجرعات منخفضة بعد استئصال الطحال، وعادةً ما تكون مضادات حيوية من نوع البنسلين، إلا في حال وجود حساسية مُسجَّلة. يمكن وصف هذه المضادات لعدة سنوات أو مدى الحياة، وذلك حسب التاريخ الطبي، وهي تعمل على حماية المريض من بعض أنواع العدوى البكتيرية.

يُنصح الأشخاص الذين يعانون من ضعف في جهاز المناعة (كأن يخضعوا للعلاج الكيميائي أو يتناولوا الستيرويدات) بتناولها لفترة أطول من قِبَل أخصائييهم. يُنصح بمراجعة أخصائي مناعة إذا كان المريض يعاني من حساسية تجاه البنسلين، ليتم تقييم حالته تحت إشراف طبي. يُعد البنسلين من أهم المضادات الحيوية لعلاج العدوى لدى الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال.[26]

7.6. بعد استئصال الطحال After splenectomy

يجب أن يكون المريض متيقظًا، لا قلقًا بعد استئصال الطحال. أهم ما يجب الانتباه إليه هو أي علامات أو أعراض للعدوى:

1. الحمى
2. القيء/الإسهال
3. الرعشة/التعرق/الارتجاف
4. التشوش الذهني
5. الصداع الشديد
6. الشعور بتوعك شديد

إذا شعر المريض بهذه الأعراض، فعليه طلب الرعاية الطبية فورًا (طبيب عام أو قسم الطوارئ في المستشفى).

قد يُصاب الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال بمرض خطير وسريع إذا تجاهلوا هذه الأعراض. يمكن للتدخل المبكر بالمضادات الحيوية أن يمنع دخول المستشفى غير الضروري لمن خضعوا لاستئصال الطحال.[27]

7.علاج العدوى التالية لاستئصال الطحال Treatment of infections following splenectomy

تُعدّ العدوى الحادة والمُهددة للحياة من المضاعفات الخطيرة طويلة الأمد التي تلي استئصال الطحال لدى المرضى الذين يعانون من تضخم الطحال. تلعب البلاعم الطحالية دورًا رئيسيًا في ترشيح وابتلاع البكتيريا وخلايا الدم المصابة بالطفيليات من الدورة الدموية. بالإضافة إلى ذلك، يُعدّ الطحال مصدرًا هامًا لإنتاج الأجسام المضادة.

تبدأ العدوى الشديدة التالية لاستئصال الطحال (Overwhelming Post-Splenectomy Infection OPSI)، والمعروفة أيضًا باسم متلازمة الإنتان التالية لاستئصال الطحال، بأعراض أولية غير محددة تُشبه أعراض الإنفلونزا، تليها تطور سريع إلى صدمة إنتانية جرثومية كاملة، مصحوبة بانخفاض ضغط الدم، وانقطاع البول، ودلائل سريرية على التخثر المنتشر داخل الأوعية الدموية، مما يجعل هذه المتلازمة حالة طبية طارئة حقيقية. غالبًا ما يُشابه المسار السريري اللاحق متلازمة ووترهاوس-فريدريكسن، مع ملاحظة نزيف ثنائي الجانب في الغدة الكظرية عند التشريح.

على الرغم من استخدام المضادات الحيوية المناسبة والتدخل العلاجي المكثف، تراوح معدل الوفيات الإجمالي في الدراسات المنشورة القديمة لحالات التهاب الطحال الحاد بين 50 و70%. تشير المعلومات الحالية إلى أنه في حال طلب المرضى الرعاية الطبية فورًا، يمكن خفض معدل الوفيات إلى حوالي 10%. ويتوفى أكثر من 50% من المرضى خلال أول 48 ساعة من دخولهم المستشفى.

تُعزى معظم حالات العدوى الخطيرة إلى البكتيريا المغلفة، مثل المكورات الرئوية (مثل المكورات الرئوية العقدية). ولأن هذه الكائنات مغلفة، ولأن الطحال يلعب دورًا أساسيًا في إزالة البكتيريا المغلفة، فإن المرضى المصابين يكونون أكثر عرضة لخطر الإصابة بتعفن الدم غير المُعالَج. تُمثل عدوى المكورات

الرئوية ما بين 50 و90% من الحالات المُبلغ عنها في الأدبيات الطبية، وقد تصل نسبة الوفيات المرتبطة بها إلى 60%. وتُمثل المستدمية النزلية من النوع B، والمكورات السحائية، والمكورات العقدية من المجموعة A نسبة 25% إضافية من العدوى.

يُعدّ احتمال الإصابة بعدوى المكورات الرئوية بعد استئصال الطحال حالة طبية طارئة. ويكمن جوهر العلاج في التشخيص المبكر للمريض المُعرّض للخطر، يليه التدخل العلاجي الفوري. يجب ألا يؤدي التشخيص إلى تأخير بدء العلاج التجريبي. تشمل الخيارات المتاحة من المضادات الحيوية التجريبية سيفوتاكسيم (جرعة البالغين 2 غرام وريديًا كل 8 ساعات؛ جرعة الأطفال 25-50 ملغ/كغ وريديًا كل 6 ساعات) أو سيفترياكسون (جرعة البالغين 2 غرام كل 12-24 ساعة؛ جرعة الأطفال 50 ملغ/كغ وريديًا كل 12 ساعة). لسوء الحظ، تُظهر بعض عزلات المكورات الرئوية المقاومة للبنسلين مقاومةً أيضًا للسيفالوسبورينات. في حال الاشتباه بهذه المقاومة، يُنصح باستخدام فانكومايسين.



الشكل: 7 سيفتيراكسون



الشكل: 8 سيفتاتوكسيم



الشكل: 6 فانكومايسين

لا يزال معدل الإصابة الدقيق بعدوى المكورات الرئوية بعد استئصال الطحال محل جدل. عمومًا، تُشير البيانات الأكثر موثوقية إلى حدوث حالة واحدة تقريبًا لكل 500 شخص-سنة من الملاحظة. قد تتجاوز نسبة الإصابة بالعدوى لدى الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات والذين خضعوا لاستئصال الطحال نتيجة إصابة، 10%. يبدو أن استئصال الطحال لعلاج اضطراب دموي، مثل الثلاسيميا أو كثرة الكريات الحمر الكروية الوراثية أو اللمفوما، ينطوي على مخاطر أعلى من استئصال الطحال نتيجة إصابة. ومن العوامل الرئيسية المساهمة في ذلك وجود غرسات طحالية أو طحال إضافي لدى المرضى المصابين، مع العلم أن الطحال الإضافي قد يُعتبر أيضًا خللًا خلقيًا. [28]

8.الحالات السريرية:Clinical cases

الحالة الأولى:

مريضا يبلغ من العمر 54 عاماً وهو يعاني من ألم حاد في الربع العلوي الأيسر من البطن، مترافقاً مع أعراض مجموعية تشمل: الحمى، القشعريرة، التعرق الليلي، والغثيان، اظهرت الفحوصات إصابته بـ داء البابيسيا (Babesiosis) الناتج عن طفيليBabesia microti ، وهو طفيلي يهاجم كريات الدم الحمراء ،

أظهر التقييم الطبي الشامل النتائج التالية:

1.**التشخيص المخبري**: تأكيد الإصابة بعدوى نشطة بطفيلي البابيسيا ميكروتي (Babesia microti) وهو طفيلي يهاجم كريات الدم الحمراء.

2.**التشخيص الشعاعي**: كشفت صور الأشعة عن وجود تمزقات طحالية متعددة (Splenic Lacerations) دون وجود تاريخ سابق لرضوض جسدية، مما يصنف الحالة كتمزق طحالي تلقائي.

في هذه الحالة، يؤدي تكاثر طفيلي البابيسيا داخل كريات الدم الحمراء إلى انحلال دم(Hemolysis) ، مما يضع عبئاً هائلاً على الطحال لتصفية الخلايا التالفة. هذا العبء يؤدي إلى تضخم الطحال (Splenomegaly)وجعل نسيجه هشاً جداً، مما يسبب "تمزقات تلقائية" حتى دون التعرض لضربة.

كان الاختلاط الأخطر في هذه الحالة التمزق التلقائي للطحال (Spontaneous Splenic Rupture) بدون رض او حادث .

البروتوكول العلاجي المستخدم تم علاج المريض عبر مسارين متوازيين:

أولاً: العلاج الدوائي النوعي:

بما أن الحالة مستقرة بما يكفي لتجنب الجراحة، يتم الاعتماد على مزيج دوائي:(Synergistic Effect)

Atovaquone (أتوفاكون): بجرعة 750 ملغ كل 12 ساعة.



الشكل: 9 أتوفاكون

Azithromycin (آزيثروميسين): بجرعة 500 ملغ في اليوم الأول، تليها 250 ملغ يومياً لمدة 7-10 أيام.

أثبتت الدراسات أن هذا المزيج يتفوق على العلاج التقليدي (Clindamycin + Quinine) في قلة الآثار الجانبية وسرعة القضاء على الطفيلي .



الشكل: 10 أتوفاكون

ثانياً: الإدارة الغير جراحية ويتضمن :

*الراحة التامة :لمنع أي حركة قد تزيد من التمزق.

*المراقبة: مراقبة ضغط الدم والنبض كل ساعة، مع إجراء فحص الهيماتوكريت (Hct) دورياً للتأكد من عدم وجود نزيف داخلي خفي.

*تجنب المميعات: منع استخدام الأسبرين أو مضادات الالتهاب (NSAIDs) التي قد تعيق تجلط الدم في مكان التمزق. تم تدبيره بنجاح دوائياً دون الحاجة لاستئصال الطحال جراحياً والنتيجة كانت : استقرار الحالة تدريجياً ،توقف النزيف، تحسنHb ،تم الحفاظ على الطحال بالكامل(No splenectomy) ،خروج المريض بحالة جيدة.

دور الصيدلي في هذه الحالة(The Pharmacist's Role)

1.تحسين الالتزام الدوائي :(Medication Adherence) ضمان تناول المريض للجرعات في وقتها، خاصة أن الأتوفاكون يمتص بشكل أفضل عند تناوله مع وجبة غنية بالدهون، لضمان فعالية العلاج.

2.مراقبة التداخلات الدوائية: التأكد من عدم وجود تعارض بين مضادات الطفيليات وأي أدوية أخرى قد يتناولها المريض .

3.التثقيف الصحي :(Patient Education) توعية المريض بضرورة تجنب الأنشطة البدنية العنيفة لفترة بعد الشفاء لتجنب إعادة تمزق الطحال، وشرح أهمية إكمال الكورس العلاجي بالكامل لمنع الانتكاس.

هذه الحالة تثبت أن: حتى مع وجود تمزق طحال تلقائي، يمكن تجنب الاستئصال إذا كان المريض مستقر hemodynamically

الحالة الثانية:

حضرت مريضة تبلغ من العمر 37 عامًا إلى قسم الطوارئ وهي تعاني من ألم شديد في الربع العلوي الأيسر من البطن مع دوخة وإرهاق عام، وذلك بعد خمسة أيام من تعرضها لرض بطني خفيف.في البداية، كانت حالتها مستقرة وتم تخريجها بعد التقييم الأولي، إلا أنها عادت لاحقًا مع تدهور مفاجئ في حالتها العامة. عند الفحص، لوحظ تسرع القلب ،انخفاض ضغط الدم ،شحوب عام مما يشير إلى حدوث صدمة نقص حجم الدم.

التشخيص السريري :

تمزق الطحال المتأخر(Delayed Splenic Rupture)

تم تأكيده بواسطة CT Scan للبطن أظهر أنه يوجد تمزق في الطحال ،نزف داخل البطن ووجود ورم دموي

حيث ان التمزق المتأخر يحدث نتيجة تمزق ورم دموي داخل الطحال بعد فترة من الإصابة الأولية .

خضع المريض لاستئصال الطحال بسبب عدم استقرار الدورة الدموية وتدهور الحالة بشكل مفاجئ

العلاج الدوائي:

أولًا: التدبير الإسعافي

- سوائل وريدية (Normal Saline) مثل محلول كلوريد الصوديوم للحفاظ على ضغط الدم.
- نقل دم (Packed RBCs) لتعويض النزف الحاد
- مسكنات أفيونية (Morphine) مثل المورفين لتخفيف الألم الشديد و إعطاء الأكسجين.

ثانيًا: التدخل الجراحي

بسبب عدم استقرار الحالة:تم إجراء استئصال الطحال (Splenectomy) بشكل إسعافي.

ثالثاً: بعد استئصال الطحال:

- المضادات الحيوية:مثل Ceftriaxoneأو مضادات واسعة الطيف ، والهدف منها الوقاية من العدوى بعد العملية



الشكل: 11 سيفتيراكسون

- مسكنات الألم Paracetamol:(الباراسيتامول)و أفيونات عند الحاجة ، يتم تجنب مضادات الالتهاب NSAIDs لأنها تزيد خطر النزف .

الحياة بعد الاستئصال:

- خطر العدوى مدى الحياة ، يحتاج المريض إلى:
- التزام باللقاحات
- متابعة طبية مستمرة
- مراجعة فورية عند الحمى

دور الصيدلي في هذه الحالة:

1 .ضمان العلاج الدوائي الآمن:التأكد من اختيار المضادات الحيوية المناسبه ،والجرعات الصحيحة حسب حالة المريض ،و مراقبة التداخلات الدوائية.

2 .إدارة اللقاحات التأكد من إعطاء:

- لقاح المكورات الرئوية
- لقاح المكورات السحائية
- لقاح المستدمية النزلية

بالإضافة الى شرح جدول اللقاحات للمريض

3 .التثقيف الصحي للمريض: توعية المريض بأن غياب الطحال يزيد خطر الإصابة بالإنتان ، والتأكيد على الالتزام بالأدوية واللقاحات.

الخلاصة ان الصيدلي في حالة "الإدارة غير الجراحية" (الحالة الأولى) يركز على الجرعات الدوائية للأتوفاكون والآزيثروميسين، بينما في حالة "الاستئصال" (الحالة الثانية) يتحول دوره إلى مخطط للمناعة واللقاحات مدى الحياة.

9.الوقاية

تندرج استراتيجيات الوقاية من عدوى الطحال بعد استئصال الطحال ضمن ثلاث فئات رئيسية: التثقيف، والوقاية المناعية، والوقاية الكيميائية.

كما ذُكر سابقًا، يُعد التثقيف استراتيجية أساسية في الوقاية من عدوى الطحال بعد استئصال الطحال. ينبغي تشجيع المرضى الذين خضعوا لاستئصال الطحال على ارتداء سوار Medi-Alert (بينلاس بارك، فلوريدا/هندرسون، نيفادا) وحمل بطاقة تعريفية توضح سبب عدم وجود طحال لديهم. ينبغي على المرضى أيضًا إدراك ضرورة إبلاغ الطبيب في حال الإصابة بمرض حاد مصحوب بارتفاع في درجة الحرارة، لا سيما إذا كان مصحوبًا بقشعريرة أو أعراض جهازية.

يُعدّ التطعيم مناسبًا للوقاية من عدوى ما بعد استئصال الطحال. وقد تمّ تحديد ذلك بشكلٍ أفضل بالنسبة للمكورات الرئوية. لسوء الحظ، تميل أكثر أنواع المكورات الرئوية ضراوةً إلى أن تكون الأقل قدرة على تحفيز المناعة، وتشير الأدلة إلى أن فعالية اللقاح تكون أقل لدى المرضى الأصغر سنًا، والذين يكونون أكثر عرضةً للخطر. مع ذلك، في ظل الظروف المثالية، لدى شخص سليم يتمتع بجهاز مناعي سليم، يوفر اللقاح حماية بنسبة 70%.

يجب إعطاء لقاح المكورات الرئوية قبل أسبوعين على الأقل من استئصال الطحال الاختياري. إذا لم يكن هذا الإطار الزمني عمليًا، فينبغي تطعيم المريض في أسرع وقت ممكن بعد التعافي وقبل الخروج من المستشفى، أو في موعد أقصاه 24 ساعة بعد العملية.

توصي معظم الجهات المختصة بالوقاية بالمضادات الحيوية للأطفال الذين خضعوا لاستئصال الطحال، لا سيما خلال السنتين الأوليين بعد العملية. يوصي بعض الباحثين بمواصلة العلاج الوقائي الكيميائي للأطفال لمدة خمس سنوات على الأقل أو حتى بلوغهم سن 21 عامًا. مع ذلك، لم تُقيّم جدوى هذا النهج لدى الأطفال الأكبر سنًا أو البالغين تقييمًا كافيًا في التجارب السريرية.[29]

10.الوقاية قبل الإجراءPrevention before the procedure

يُعدّ استخدام المضادات الحيوية لدى المرضى الذين خضعوا لاستئصال الطحال مصدر قلق بالغ. لذا، ينبغي أن يتلقى هؤلاء المرضى وقايةً بالمضادات الحيوية قبل الخضوع للإجراء.

ترتبط هذه الحالات بخطر الإصابة بتجرثم الدم العابر أو المستمر. يجب أن تغطي المضادات الحيوية الكائنات الحية المغلفة والكائنات الحية التي يُحتمل وجودها في موقع الجراحة.

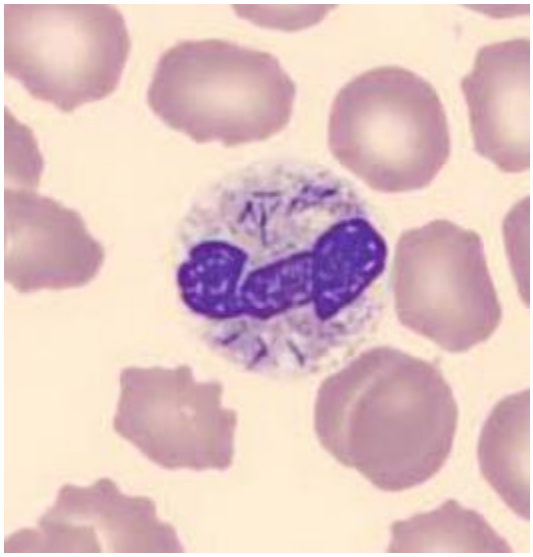
1.10.لدغات أو خدوش الحيوانات/القرادAnimal bites or scratches/ticks

تحتوي أفواه الكلاب والقطط على بكتيريا تُسمى Capnocytophaga canimorsus، وهي بكتيريا يكون الأشخاص الذين خضعوا لاستئصال الطحال عرضة للإصابة بها.

قد تكون هذه البكتيريا ضارة للأشخاص الذين لا يملكون طحالًا يعمل. في حال تعرض الشخص للدغة أو خدش، يجب غسل المنطقة فورًا بمطهر أو صابون، ومراقبة أي علامات للعدوى (احمرار، تورم). يجب استشارة الطبيب إذا اشتبه الشخص بوجود عدوى.[30]

2.10. نصائح السفر Travel tips

يجب استشارة طبيب متخصص في طب السفر قبل السفر إلى الخارج. تنتشر الملاريا في بعض البلدان، وتنتقل من الإنسان عن طريق البعوض، لذا يُنصح باستخدام طارد البعوض وارتداء ملابس واقية وتناول أدوية وقائية مضادة للملاريا. يجب الحرص دائمًا على اصطحاب المضادات الحيوية اليومية (إن كان الشخص يتناولها)، والأهم من ذلك، كمية كافية من المضادات الحيوية للطوارئ[30].



الشكل: 12 بكتريا Capnocytophaga

11. الحياة ما قبل وبعد الاستئصال ودور الصيدلاني في تدبيره Life before and after surgery and the pharmacist's role in managing it

1.11.الحياة ما قبل وبعد الاستئصالLife before and after amputation

في عام 1962، نشر هوران وكولباتش مراجعةً تفصيليةً كشفت أن معدلات الإصابة بالعدوى المميتة لدى الأطفال الذين خضعوا لاستئصال الطحال كانت أعلى بعشر مرات (5.6-8.7%) مقارنةً بمجموعة المقارنة (0.7%). وبالتالي، فإن استئصال الطحال يجعل المرضى عرضةً لمجموعة متنوعة من العدوى التي تسببها كائنات دقيقة مثل المكورات العنقودية الذهبية، والمستدمية النزلية، والمكورات الرئوية، وطفيليات الملاريا. ويُرجح أن يكون سبب الإنتان لدى المرضى الذين خضعوا لاستئصال الطحال هو الكائنات الدقيقة المغلفة، نظرًا لمقاومتها العالية للبلعمة. وتُعد العدوى الشديدة التالية لاستئصال الطحال (Overwhelming Post-Splenectomy Infection OPSI) من أخطر مضاعفات استئصال الطحال، وهي مرتبطة بمعدلات عالية من المراضة والوفيات.

ويستخدم المجتمع العلمي والأطباء نهجًا متعدد الأبعاد لمعالجة مشكلة العدوى الشديدة التالية لاستئصال الطحال. يشمل هذا النهج تثقيف المريض، واستخدام التطعيمات قبل الجراحة وبعدها ضد كائنات دقيقة محددة، والوقاية بالمضادات الحيوية، والاحتفاظ بسجل للطحال بعد استئصاله. هدفنا هو مراجعة الأدبيات الموجودة حول هذا الموضوع، وجمع صورة شاملة عن استئصال الطحال ومضاعفاته، بالإضافة إلى استراتيجيات إدارته والوقاية منه.

تُمثل الحياة قبل وبعد استئصال الطحال (إزالة الطحال) تحولًا هامًا من التعامل مع حالة مرضية كامنة (مثل اضطراب الدم المزمن، أو الإصابة، أو السرطان) إلى إدارة حالة نقص المناعة طويلة الأمد وعالية الخطورة. مع أن بإمكان الشخص أن يعيش حياة طبيعية بدون طحال، إلا أن خطر الإصابة بعدوى مميتة يزداد بمقدار 200 ضعف، مما يجعل التدابير الوقائية مدى الحياة ضرورية.[31]

2.11. الحياة قبل استئصال الطحالLife before splenectomy

غالبًا ما يكون قرار استئصال الطحال مدفوعًا بحالات تُسبب خللًا في وظيفته، مما يؤدي إلى عدة مشاكل محتملة:

- فقر الدم الحاد/الإرهاق: يمكن أن تُسبب حالات مثل كثرة الكريات الحمر الكروية الوراثية فقر دم حاد، حيث يُظهر المرضى مستويات منخفضة من الهيموجلوبين (على سبيل المثال، 8.99 غ/ديسيلتر).
- نقص الصفيحات/النزيف: يؤدي فرفرية نقص الصفيحات المناعية (Idiopathic ITP Thrombocytopenic Purpura) إلى انخفاض عدد الصفائح الدموية، مما يسبب الكدمات أو مشاكل النزيف.
- تضخم الطحال/الألم: يمكن أن يسبب تضخم الطحال ألمًا في البطن، وضغطًا، وخطر التمزق (على سبيل المثال، طحال يزن 3.5 كيلوغرام).
- عمليات نقل الدم المتكررة: من الشائع زيارة المستشفى بشكل متكرر لإجراء عمليات نقل الدم أو الشعور بالتعب المستمر.[32]

3.11. الحياة بعد استئصال الطحال (على المدى القصير: من 0 إلى 6 أشهر) Life after splenectomy (short term: 0 to 6 months)

- الحياة بعد استئصال الطحال (على المدى القصير: من 0 إلى 6 أشهر)
- التعافي: عادةً ما تستمر الإقامة في المستشفى 5 أيام (في حالة الجراحة بالمنظار) وقد تطول في حالة الجراحة المفتوحة، مع فترة تعافي كاملة تتراوح من 4 إلى 8 أسابيع.
- التغيرات التفاعلية: مباشرةً بعد العملية، غالبًا ما يعاني المرضى من زيادة تفاعلية في عدد الصفائح الدموية (ارتفاع عدد الصفائح) وكريات الدم البيضاء (ارتفاع عدد خلايا الدم البيضاء)، والتي عادةً ما تزول في غضون 6 إلى 12 شهرًا.
- خطر العدوى الأولي: يكون خطر العدوى في أعلى مستوياته خلال السنتين الأوليين.

- التطعيمات: يجب إعطاء التطعيمات ضد البكتيريا المغلفة (المكورات الرئوية، المكورات السحائية، المستدمية النزلية) قبل 14 يومًا على الأقل من الجراحة أو بعدها بفترة وجيزة لضمان أقصى فعالية.[33]

4.11. الحياة بعد استئصال الطحال (طويل الأمد: مدى الحياة) Life after splenectomy (long-term: lifelong)

- كبت المناعة (انعدام الطحال): يفقد الجسم قدرته على إزالة البكتيريا المغلفة بفعالية، مما يجعل هذه العدوى قاتلة في غضون ساعات (عدوى ما بعد استئصال الطحال الشديدة - Overwhelming OPSI Post-Splenectomy Infection).

الحياة بعد استئصال الطحال (طويل الأمد: مدى الحياة) الوقاية من العدوى مدى الحياة:

- المضادات الحيوية: غالبًا ما تكون المضادات الحيوية الوقائية اليومية (مثل البنسلين) ضرورية، خاصةً للأطفال دون سن الخامسة ولمدة سنتين على الأقل بعد الجراحة.
- الحفاظ على المناعة: الجرعات المعززة إلزامية.
- الرعاية الفورية: يجب التعامل مع أي ارتفاع في درجة الحرارة، أو أعراض تشبه أعراض الإنفلونزا، أو عضات الكلاب كحالات طوارئ طبية.
- خطر التجلط: يزداد خطر الإصابة بجلطات الدم، خاصةً في الوريد البابي، مما يستدعي غالبًا استخدام العلاج الوقائي من التجلط.
- تحسن الحالة الدموية: بالنسبة للعديد من المرضى (مثل مرضى فرفرية نقص الصفيحات المناعية/فرفرية هيستوسيتوز الدم)، ترتفع مستويات الهيموجلوبين بشكل ملحوظ (على سبيل المثال، إلى حوالي 13.5 غ/ديسيلتر) وتعود الصفائح الدموية إلى طبيعتها، مما يقضي على مشاكل النزيف/الإرهاق السابقة.
- تعديلات نمط الحياة: على الرغم من أن هذا أمر طبيعي، يجب على المرضى توخي الحذر عند السفر إلى المناطق الموبوءة بالملاريا والالتزام التام بالنصائح الطبية.[34]

جدول 1 جدول مقارنة لحياة المريض قبل استئصال الطحال وبعد استئصاله

الخاصية	قبل استئصال الطحال	بعد استئصال الطحال
الحالة المناعية	طبيعية أو ضعيفة	ضعف مناعي خطير
خطر الإصابة بالعدوى	قياسي	مرتفع (الاحتمالية أكبر بـ 200 مرة للوفاة بسبب الإنتان)
تعداد خلايا الدم	منخفض (انخفاض الهيموغلوبين/الصفائح الدموية)	يعود إلى وضعه الطبيعي عادةً
حجم الطحال	كبير / مؤلم (تضخم الطحال)	غير موجود (تم استئصاله)
الاحتياجات الطبية	السيطرة على المرض الأساسي	التطعيم مدى الحياة والعلاج الوقائي (بالمضادات الحيوية عادةً)

5.11. دور الصيدلانيThe role of the pharmacist

يؤدي الصيادلة دورًا بالغ الأهمية في إدارة المرضى الخاضعين لعملية استئصال الطحال، وذلك بتقليل خطر الإصابة بعدوى شديدة بعد العملية. تشمل مسؤولياتهم تحسين جداول التطعيم، وإدارة المضادات الحيوية الوقائية، وتثقيف المرضى لتعزيز الالتزام بالعلاج، والتعاون مع فرق متعددة التخصصات لضمان استمرارية الرعاية. تشمل الجوانب الرئيسية لدور الصيدلي في إدارة المرضى بعد استئصال الطحال ما يلي:

1. إدارة التطعيم وجدولة المواعيد

- تحسين التطعيم: يضمن الصيادلة حصول المرضى على التطعيمات الموصى بها ضد البكتيريا المغلفة (المكورات الرئوية، المكورات السحائية، المستدمية النزلية من النوع ب).
- بروتوكولات التوقيت: ينسقون إعطاء اللقاحات، عادةً قبل أسبوعين من الجراحة الاختيارية أو بعد 14 يومًا من استئصال الطحال، لتعزيز الاستجابة المناعية.

- المتابعة والجرعات المعززة: يستخدم الصيادلة السجلات الطبية الإلكترونية وأنظمة التتبع لمتابعة حالة التطعيم وضمان إعطاء الجرعات المعززة.

2. المضادات الحيوية الوقائية والطارئة

- البرامج الوقائية: يتولى الصيادلة إدارة المضادات الحيوية الوقائية اليومية طويلة الأمد، وغالبًا ما تكون البنسلين، وهي ضرورية لمرضى استئصال الطحال، وخاصة الأطفال أو المصابين بأمراض عالية الخطورة (مثل فقر الدم المنجلي).
- مجموعات الإسعافات الأولية: توفر هذه المجموعات مضادات حيوية طارئة أو "طارئة" للمرضى للاحتفاظ بها في المنزل وتناولها فورًا عند ظهور أعراض العدوى (الحمى، الرعشة، التوعك).
- اختيار المضاد الحيوي: يضمن الصيادلة اختيار المضاد الحيوي المناسب والجرعة الملائمة، خاصة في حالات حساسية البنسلين.

3. تثقيف المريض وتقديم المشورة له

- تقديم مشورة شاملة: يقدم الصيادلة التثقيف الصحي حول دور الطحال، وضرورة اتخاذ الاحتياطات مدى الحياة، وخطر عدوى الطحال بعد استئصال الطحال، والتي تصل نسبة الوفيات فيها إلى 50-70% لدى المرضى المصابين.
- إجراءات السلامة: ينصح الصيادلة المرضى بحمل بطاقة تنبيه/سوار تنبيه طبي، والتماس العناية الطبية الفورية في حال ارتفاع درجة الحرارة، واتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من لدغات الحيوانات/القراد.
- نصائح السفر: يقدم الصيادلة نصائح حول التدابير الوقائية والتطعيمات الضرورية للسفر إلى المناطق الموبوءة بالملاريا.

4. التعاون بين التخصصات والرعاية على مستوى النظام الصحي

- البرامج التي تقودها الصيدليات: يقوم الصيادلة بتنفيذ وإدارة برامج التطعيم (مثل استخدام "مجموعات استئصال الطحال" مع طلبات مطبوعة مسبقًا) لتحسين معدلات الالتزام.
- انتقال الرعاية: يضمن الصيادلة تحديث سجلات الطبيب العام عند خروج المريض من المستشفى فيما يتعلق بحالة استئصال الطحال، وتاريخ التطعيم، وخطط المضادات الحيوية.

- مراجعة الأدوية: يقومون بمراجعة الأدوية لضمان سلامتها وملاءمتها عند دخول المريض وخروجه من المستشفى.
- من خلال هذه التدخلات، يساعد الصيادلة في سد الفجوة في الرعاية، مما يزيد بشكل كبير من احتمالية استكمال التطعيم والوقاية المناسبة لمرضى استئصال الطحال. [35]

الخاتمة والتوصيات Conclusion and Recommendations

في ختام هذا المشروع، يتضح أن الطحال ليس مجرد عضو ثانوي كما قد يُتصور، بل هو عنصر أساسي في الحفاظ على التوازن بين مكونات الدم والجهاز المناعي. فقد استعرضنا عبر فصول هذا البحث البنية التشريحية للطحال، ووظائفه الحيوية، ودوره المحوري في تنقية الدم وتنظيم الاستجابة المناعية، إضافةً إلى تأثير الأمراض المختلفة عليه، خاصة أمراض الدم والعدوى.

كما تبيّن أن الطحال قد يتحول في بعض الحالات المرضية إلى عامل مساهم في تفاقم الخلل، كما في فقر الدم الانحلالي والثلاسيميا وفرط نشاط الطحال، مما يستدعي تدخلًا علاجيًا دقيقًا يتدرج من العلاج الدوائي إلى الاستئصال الجراحي عند الضرورة. وقد أظهر المشروع أهمية العلاجات الحديثة، بما في ذلك الأدوية المثبطة للمناعة والعلاجات البيولوجية، في تحسين النتائج العلاجية وتقليل الحاجة إلى التدخل الجراحي.

ومن جانب آخر، شكّل استئصال الطحال نقطة محورية في النقاش، حيث أوضحنا التغيرات المناعية التي تلي هذا الإجراء، وخطر العدوى المرتبط به، مما يبرز أهمية المتابعة الطبية الدقيقة والالتزام بالتطعيمات والإجراءات الوقائية. كما تم التأكيد على الدور الحيوي للصيدلاني في توعية المرضى، وضمان الاستخدام

References المراجع

1. Chapman J, Goyal A, Azevedo AM. Splenomegaly. 2022 Jan. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

2. Eichner ER. Splenic function: normal, too much and too little. *Am J Med*. 1979 Feb. 66(2):311-20. [QxMD MEDLINE Link].

3. Poulin EC, Mamazza J, Schlachta CM. Splenic artery embolization before laparoscopic splenectomy. An update. *Surg Endosc*. 1998 Jun. 12(6):870-5. [QxMD MEDLINE Link].

4. Lewis SM, Williams A, Eisenbarth SC. Structure and function of the immune system in the spleen. *Sci Immunol*. 2019 Mar 1. 4 (33):[QxMD MEDLINE Link].

5. Wintrobe, MM. Disorders of the Spleen. Greer JP, Arber DA, Glader B, List AF, Means RT, Paraskevas F, Rodgers GM, Foerster J. *Wintrobe's Clinical Hematology*. 13th. Lippincott, Williams, and Wilkins; 2014. 1369-1383.

6. Eichner ER, Whitfield CL. Splenomegaly. An algorithmic approach to diagnosis. *JAMA*. 1981 Dec 18. 246 (24):2858-61. [QxMD MEDLINE Link].

7. Arakawa Y, Shimada M, Utsunomiya T, Imura S, Morine Y, Ikemoto T, et al. Bevacizumab improves splenomegaly and decreases production of hyaluronic acid after L-OHP based chemotherapy. *Anticancer Res*. 2014 Apr. 34(4):1953-8. [QxMD MEDLINE Link].

8. Koduri PR, Kovarik P. Acute splenic sequestration crisis in an adult with sickle beta-thalassemia. *Ann Hematol*. 2006 Sep. 85 (9):633-5. [QxMD MEDLINE Link].

9. O'Reilly RA. Splenomegaly in 2,505 patients at a large university medical center from 1913 to 1995. 1963 to 1995: 449 patients. *West J Med*. 1998 Aug. 169 (2):88-97. [QxMD MEDLINE Link].

10. Butler JR, Eckert GJ, Zyromski NJ, Leonardi MJ, Lillemoe KD, Howard TJ. Natural history of pancreatitis-induced splenic vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis of its incidence and rate of gastrointestinal bleeding. *HPB (Oxford)*. 2011 Dec. 13(12):839-45. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

11. Zhu JH, Wang YD, Ye ZY, Zhao T, Zhu YW, Xie ZJ, et al. Laparoscopic versus open splenectomy for hypersplenism secondary to liver cirrhosis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2009 Jun. 19(3):258-62. [QxMD MEDLINE Link].

12. Anegawa G, Kawanaka H, Uehara H, Akahoshi T, Konishi K, Yoshida D, et al. Effect of laparoscopic splenectomy on portal hypertensive gastropathy in cirrhotic patients with portal hypertension. *J Gastroenterol Hepatol*. 2009 Sep. 24(9):1554-8. [QxMD MEDLINE Link].

13. Motta I, Filocamo M, Poggiali E, Stroppiano M, Dragani A, et al. A multicentre observational study for early diagnosis of Gaucher disease in patients with Splenomegaly and/or Thrombocytopenia. *Eur J Haematol*. 2015 Jun 1. [QxMD MEDLINE Link].

14. Olson AP, Trappey B, Wagner M, Newman M, Nixon LJ, Schnobrich D. Point-of-care ultrasonography improves the diagnosis of splenomegaly in hospitalized patients. *Crit Ultrasound J*. 2015 Dec. 7 (1):13. [QxMD MEDLINE Link].

15. Goldstone J. Splenectomy for massive splenomegaly. *Am J Surg*. 1978 Mar. 135(3):385-8. [QxMD MEDLINE Link].

16. Laws HL, Burlingame MW, Carpenter JT, Prchal JT, Conrad ME. Splenectomy for hematologic disease. *Surg Gynecol Obstet*. 1979 Oct. 149(4):509-12. [QxMD MEDLINE Link].

17. Musser G, Lazar G, Hocking W, Busuttil RW. Splenectomy for hematologic disease. The UCLA experience with 306 patients. *Ann Surg*. 1984 Jul. 200(1):40-5. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

18. Wilhelm MC, Jones RE, McGehee R, et al. Splenectomy in hematologic disorders. The ever-changing indications. *Ann Surg*. 1988 May. 207(5):581-9. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

19. Flowers JL, Lefor AT, Steers J, et al. Laparoscopic splenectomy in patients with hematologic diseases. *Ann Surg*. 1996 Jul. 224(1):19-28. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

20. Naples R, Bertke A, Fafaj A, Zolin SJ, Thomas JD, Petro C, et al. The Diagnostic Utility of Splenectomy in Idiopathic Splenomegaly. *World J Surg*. 2020 May 11. [QxMD MEDLINE Link].

21. Wang KX, Hu SY, Zhang GY, Chen B, Zhang HF. Hand-assisted laparoscopic splenectomy for splenomegaly: a comparative study with conventional laparoscopic splenectomy. *Chin Med J (Engl)*. 2007 Jan 5. 120(1):41-5. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

22. Mosquera-Klinger G, de la Serna Higuera C, Bazaga S, García-Alonso FJ, Sánchez Ocaña R, Antolín Melero B, et al. Endoscopic ultrasound-guided

fine-needle aspiration for splenomegaly and focal splenic lesion: is it safe, effective and necessary?. *Rev Esp Enferm Dig*. 2020 May. 112 (5):355-359. [QxMD MEDLINE Link].

23. Bezerra AS, D''Ippolito G, Faintuch S, Szejnfeld J, Ahmed M. Determination of splenomegaly by CT: is there a place for a single measurement?. *AJR Am J Roentgenol*. 2005 May. 184(5):1510-3. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

24. Subhasis RC, Rajiv C, Kumar SA, Kumar AV, Kumar PA. Surgical treatment of massive splenomegaly and severe hypersplenism secondary to extrahepatic portal venous obstruction in children. *Surg Today*. 2007. 37(1):19-23. [QxMD MEDLINE Link].

25. Owusu-Ofori S, Remmington T. Splenectomy versus conservative management for acute sequestration crises in people with sickle cell disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Sep 7. 9:CD003425. [QxMD MEDLINE Link].

26. Lavrenkov K, Krepel-Volsky S, Levi I, Ariad S. Low dose palliative radiotherapy for splenomegaly in hematologic disorders. *Leuk Lymphoma*. 2012 Mar. 53(3):430-4. [QxMD MEDLINE Link].

27. Bruns F, Bremer M, Dettmer A, Janssen S. Low-dose splenic irradiation in symptomatic congestive splenomegaly: report of five cases with literature data. *Radiat Oncol*. 2014 Mar 27. 9:86. [QxMD MEDLINE Link]. [Full Text].

28. Zaorsky NG, Williams GR, Barta SK, Esnaola NF, Kropf PL, Hayes SB, et al. Splenic irradiation for splenomegaly: A systematic review. *Cancer Treat Rev*. 2017 Feb. 53:47-52. [QxMD MEDLINE Link].

29. Verstovsek S, Mesa RA, Gotlib J, Levy RS, et al. A double-blind, placebo-controlled trial of ruxolitinib for myelofibrosis. *N Engl J Med*. 2012 Mar 1. 366 (9):799-807. [QxMD MEDLINE Link].

30. Mistry PK, Lukina E, Ben Turkia H, Amato D, Baris H, et al. Effect of oral eliglustat on splenomegaly in patients with Gaucher disease type 1: the ENGAGE randomized clinical trial. *JAMA*. 2015 Feb 17. 313 (7):695-706. [QxMD MEDLINE Link].

31. Kawanaka H, Akahoshi T, Kinjo N, et al. Technical standardization of laparoscopic splenectomy harmonized with hand-assisted laparoscopic surgery for patients with liver cirrhosis and hypersplenism. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2009. 16(6):749-57. [QxMD MEDLINE Link].

32. Xu WL, Li SL, Wang Y, Shi BJ, Li M, Li YC, et al. Laparoscopic splenectomy: color Doppler flow imaging for preoperative evaluation. *Chin Med J (Engl)*. 2009 May 20. 122(10):1203-8. [QxMD MEDLINE Link].

33. Vannucchi AM, Barbui T. Thrombocytosis and thrombosis. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2007. 363-70. [QxMD MEDLINE Link].

34. Khan PN, Nair RJ, Olivares J, Tingle LE, Li Z. Postsplenectomy reactive thrombocytosis. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2009 Jan. 22 (1):9-12. [QxMD MEDLINE Link].

35. Lee DH, Barmparas G, Fierro N, Sun BJ, Ashrafian S, Li T, et al. Splenectomy is associated with a higher risk for venous thromboembolism: A prospective cohort study. *Int J Surg*. 2015 Dec. 24 (Pt A):27-32. [QxMD MEDLINE Link].