



الكيمياء الحيوية السريرية

ملخصات محاضرات

تأليف

Simon Walker
Peter Ashby

Geoffrey Beckett
Peter Rae

ترجمة

د. رنا محمد حسنانو

أستاذ مشارك - قسم علم الأمراض
كلية الطب - جامعة الملك سعود

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤١ هـ (٢٠٢٠ م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جيفري ، بيكيت.

الكيمياء الحيوية السريرية: ملخصات محاضرات . / بيكيت جيفري ؛ رنا محمد

حسانتو - الرياض، ١٤٤١ هـ.

٦٤٤ ص؛ ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك: ٠ - ٨٤٥ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الكيمياء الحيوية ٢ - المختبرات الكيميائية أ. حسانتو، رنا محمد (مترجم)

ب. العنوان

ديوي ١٩٢، ٥٧٤ ١٤٤١/٧٤٢٠

رقم الإيداع: ١٤٤١/٧٤٢٠

ردمك: ٠ - ٨٤٥ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Clinical Biochemistry Lecture Notes

By: Simon Walker and Geoffrey Beckett and Peter Rae and Peter Ashby

© Palgrave Macmillan 2009

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثاني للعام ١٤٤٠ / ١٤٤١ هـ المعقود

بتاريخ ١٧ / ١ / ١٤٤١ هـ الموافق ١٦ / ٩ / ٢٠١٩ م

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.



شكر وإهداء

إلى مَنْ رحلا وبقيت دعواتها مصدر قوتي... والديّ (رحمهما الله).

إلى السند والأمان ورفيقتي الروح... أختي روعة وبانة.

إلى أفق سعادي، وأنس حياتي، وأثمن عطايا ربي..

طبيبي المستقبل :

ابنتي وفرحتي .. فرح

ولدي ونبض قلبي .. فراس

إلى طالباقي وطلابي في كلية الطب جامعة الملك سعود

إلى أطباء وطبيبات زمالة جامعة الملك سعود في علم الأمراض

إلى الباحثين والمهتمين في مجال الكيمياء الحيوية الطبية

إليهم جميعاً أتشرف بإهداء ترجمة هذا الكتاب ..

مقدمة المترجمة

في ظل التطور العلمي الحثيث في مجال العلوم الطبية الأساسية ومنها علم الكيمياء الحيوية الطبية فقد دعت الحاجة إلى البحث عن مرجع علمي مبسط ومتكامل في هذا المجال ليكون عوناً ومعيناً لجميع المتخصصين في مجال الكيمياء الحيوية الطبية من الاستشاريين والأطباء المقيمين والطلاب والفنيين والمرضات. ومع وجود العديد من المراجع العلمية والمتخصصة في هذا المجال فقد وقع اختياري على كتاب "الكيمياء الحيوية السريرية - ملخصات محاضرات" الطبعة التاسعة من تأليف سيمون والكر و جيفري بيكيت و بيتر راي و بيتر آشبي الاستشاريين بالمستشفى الملكي بأدنبرة، والذي يعد من المراجع الأساسية لطلاب مرحلة البكالوريوس وطلاب الدراسات العليا بكلية الطب.

وعندما أقدمت على ترجمة هذا الكتاب إلى اللغة العربية وضعت نصب عينيّ كافة الفئات المستهدفة ومنها الطلاب وليكون مرجعاً يضاف إلى ذخائر مكتبات الجامعة للأجيال القادمة لما يحتويه من معلومات قيّمة معروضة بطريقة مشوقة تشمل جداول المقارنات والأشكال التوضيحية وعرض الحالات المرضية بطريقة احترافية.

يحتوي هذا الكتاب واحداً وعشرين فصلاً تتناول كافة موضوعات الكيمياء الحيوية الطبية سواء العامة منها والمتخصصة، حيث يتناول الفصل الأول طلب وتفسير الاختبارات وإجراءات جمع عينات التحليل وكيفية التعامل معها والعوامل التحليلية والبيولوجية التي يمكن أن تؤثر على نتائج الاختبارات في الصحة والمرض.

يتناول الفصل الثاني اضطرابات توازن الماء والصوديوم والبوتاسيوم، وتوزيعها في مناطق السوائل المختلفة بالجسم، وتنظيم منسوبها بالدم من قبل الهرمونات والعوامل الأخرى والفحوصات ذات الأهمية.

ويستعرض الفصل الثالث التوازن الحمضي القاعدي ونقل الأكسجين ، وتأثيرات الحمض والقلاء التنفسي والأیضي على جميع أجهزة القسم وكيفية التحقق منها، وكذلك نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفجوة الأيونية وقصور التنفس والعلاج بالأوكسجين. كما يتناول الفصل الرابع أمراض الكلى ووسائل وقود تقييم وظيفة الكبيبات والأنابيب الكلوية في حالات القصور الكلوي الحاد وأمراض الكلى المزمنة.

ويتناول الفصل الخامس اضطرابات التمثيل الغذائي للكالسيوم والفوسفات والمغنيسيوم والذي يشمل تنظيم توازن الكالسيوم والتشخيص التفريقي لفرط ونقص كالسيوم الدم والكيمياء الحيوية السريرية لأمراض العظام الأيضية واضطرابات توازن الفوسفات والمغنيسيوم. ويتناول الفصل السادس مرض السكري ونقص سكر الدم حيث يستعرض القياسات البيوكيميائية في تشخيص مرض السكري، ورصد السيطرة عليه وعلاج مضاعفاته في التمثيل الغذائي، وفيها أكثر لنقص سكر الدم، والذي يحدث في مرضى السكري المعالج بالإنسولين، وكيفية تشخيصه واستكشاف أسبابه.

ثم يتيح الكتاب عددًا من الفصول لاضطرابات وظائف الغدد الصماء من ناحية نقص أو زيادة نشاطها وتأثيراتها البيولوجية على مختلف أجهزة الجسم.

حيث يتناول الفصل السابع اضطرابات الغدة النخامية وغدة ما تحت المهاد والهرمونات التي يتم إفرازها منها ووصف تأثيراتها على تنظيم وظائف الأجهزة المستهدفة، كما يتناول العوامل التي تنظم تخليق وإفراز هرمونات الغدة النخامية وعوامل الإفراز من غدة تحت المهاد. ويتناول الفصل الثامن اضطرابات وظيفة الغدة الدرقية وأعراض ومضاعفات فرط إفراز هرمون الثيروكسين أو نقصه على وظائف الجسم المختلفة واضطرابات وظيفة الغدة جار الدرقية وتأثيراتها على استقلاب الكالسيوم بالجسم.

كما يتناول الفصل التاسع اضطرابات قشرة ونخاع الغدة الكظرية وأعراض ومضاعفات نقص وزيادة إفراز القشرانيات المعدنية والسكرية وتأثيراتها على استقلاب الكربوهيدرات وتوازن الماء والإلكتروليتات بالجسم. ويتناول الفصل العاشر والحادي عشر فحوصات الغدد الصماء التي ينبغي القيام بها في النساء لاكتشاف العقم، واضطرابات الحيض، والشعرانية، والاشتباه في متلازمة

المبيض المتعدد التكيس والاشتباه في انقطاع الطمث وفشل المبيض المبكر ، والهرمونات المؤثرة على الحمل وكذلك فحص ما قبل الولادة للتثلث الصبغي ٢١.

كما تتناول الفصول من الثاني عشر إلى الرابع عشر كيمياء أعضاء وأجهزة الجسم مثل القلب وعوامل الخطر القلبية الوعائية، وأكثر الوظائف البيوكيميائية للكبد والاختبارات البيوكيميائية تخصصًا في فحوصات أمراض الكبد وتقييم المختبر لاضطرابات المعدة والبنكرياس، واختبارات وظيفة الأمعاء، وكذلك الفحوصات في سوء الامتصاص والإسهال. وتتناول الفصول من الخامس عشر إلى الثامن عشر عمليات التمثيل الغذائي بالجسم والتغذية والالتهابات والمناعة والأورام وعلاماتها واضطرابات الحديد والتمثيل الغذائي للبورفيرين والبيورين وحمض اليوريك، ومرض النقرس والفحوصات البيوكيميائية لهذه الاضطرابات. ويتناول الفصل التاسع عشر والفصل العشرون الجهاز العصبي المركزي وتكوين ومظهر السائل النخاعي والقياس الطيفي في فحوصات نزيف تحت العنكبوتية المشتبه به، و مراقبة العلاج الدوائي والسموم الكيميائية.

ويختتم الكتاب بالفصل الحادي والعشرين والذي يتناول الكيمياء الحيوية السريرية في طب الأطفال وكبار السن والقيم البيوكيميائية التي قد تختلف في فترة الكهولة، بالمقارنة مع قيم البالغين، وأنواع المشاكل الأيضية الموروثة والمكتسبة التي تظهر بعد الولادة أو في مرحلة الطفولة المبكرة. وختامًا لا يسعني إلا أن أعبر عن ثقتي في أن تمثل ترجمة هذا الكتاب إضافة ثرية للمكتبة العلمية الطبية وأن يكون معينًا لمسوبي المختبرات الطبية وطلاب الكليات الطبية والعلوم الطبية والمهتمين بهذا الفرع المهم من فروع الطب الأساسية.

مقدمة المؤلفين

هذه الطبعة التاسعة من الكتاب الذي ظهر لأول مرة بتأليف البروفيسور جوردون ويتبي، والدكتور أليستير سميث والبروفيسور ايان بيرسي-روب في عام ١٩٧٥.

قد أدت التغييرات على المناهج التعليمية الطبية والضغط على وقت التدريس إلى خفض أو حتى إلغاء المقررات التعليمية التي تركز حصراً على الكيمياء الحيوية السريرية* وبدلاً من ذلك، تم دمج نظام التدريس القائم إلى التدريس المعتمد على الأجهزة في جميع المستويات من المناهج الطبية. لكن هذا له العديد من المزايا في وضع هذه المادة في سياق سريري كلي فإنه أيضاً ذو قيمة قصوى لجمع المواد التعليمية في الكيمياء الحيوية السريرية. يحاول هذا الكتاب أن يفعل ذلك، في مجلد واحد يمكن العثور على ثروة من المعلومات عن الأسس الكيمياء حيوية للعديد من الأمراض، واختيار الاختبارات الكيمياء حيوية التشخيصية وتفسيرها. وتحقيقاً لهذه الغاية، فإن هذا الكتاب ذو أهمية كبيرة لطالب الطب خلال كامل فترة التدريب ومرجع للطبيب المؤهل. وعلاوة على ذلك، فهناك من المهنيين الصحيين، مثل الممرضات اللائي يقمن بأدوار متخصصة في مجالات سريرية محددة. وبالإضافة إلى ذلك، فإننا نعتقد أنه سيكون ذا قيمة للأطباء المتخصصين والاستشاريين السريريين واستشاريي الكيمياء الحيوية الطبية والعلماء الذين يدرسون للحصول على مؤهلات أعلى للممارسة المهنية في الكيمياء الحيوية السريرية وطب الاستقلاب.

في هذه الطبعة، ارتفع عدد الحالات السريرية وأدجت هذه في النص بدلاً من جمعها في نهاية كل فصل. وظل ترتيب الفصول نفسها ولكن اتخذنا فرصة لتحديث المواد ومحاولة تقديمها بشكل أكثر وضوحاً. وقد تم جمع أسئلة الاختيار المتعدد التي ظهرت في نهاية النسخة الماضية على الإنترنت وتعليقاً مفصلاً على الأسباب التي أدت إلى إجابات "صحيحة" و"خاطئة" لكل سؤال* ويوجد

مصدر على النت يجمع النقاط الرئيسة لكل فصل معًا •

وكما هو الحال مع الإصدارات السابقة، فنحن مدينون لزملائنا لمساهماتهم في هذا التنقيح الأخير. ونود أن نشكر بشكل خاص ماريا سكوایرز، مايك كرين، نيل سايم ونيل سكوایرز لقراءة والتعليق على بعض فصول هذا الإصدار الجديد. وقد قام الدكتور ألان ديكون بالمساعدة بإبداء وجهات نظره بشأن فحوصات البورفيريا. كما نود أن نعرب عن شكرنا للموظفين في وايلى لاهتمامهم ودعمهم المتواصل لهذا الإصدار منذ ظهوره في عام ١٩٧٥.

سيمون والكر

بيكيت جيفري

بيتر راي

بيتر آشبي

قائمة الاختصارات

ABP	البروتين الرابط للأندروجين	ATPase	إنزيم أدينوزين ثلاثي الفوسفات
A&E	الطوارئ والحوادث	BAH	فرط التنسج الكظري الثنائي
ACE	الإنزيم المحول للأنجيوتنسين	BChE	بيوتايل كولين إستيريز
ACTH	الهرمون المنشط للغدة الكظرية	BMI	مؤشر كتلة الجسم
ADH	الهرمون المضاد لإدرار البول	BMR	معدل الأيض الأساسي
AFP	ألفا فيتوبروتين	BNP	الببتيد الدماغي المدر للصوديوم بالبول أنواع-ب
AI	أنجيوتنسين-١	CAH	فرط التنسج الكظري الوراثي
AII	أنجيوتنسين-٢	cAMP	أدينوزين أحادي فوسفات حلقي
AIP	البورفيريا الحادة المتقطعة	CBG	الجلوبيولين الناقل للكورتيزون
ALA	حمض ليفولينك الأميني	CCK-PZ	كوليسيستوكينين-بانكريوزيمين
ALP	إنزيم الفوسفاتيز القلوي	CDT	ترانسفيرين منقوص الكربوهيدرات
ALT	ألانين أمينو ترانسفيريز	CEA	مستضد سرطاني جنيني
AMH	الهرمون المضاد لموليريان	ChE	كولين إستيريز
AMP	الأدينوزين-٥ أحادي الفوسفات	CK	كرياتين كينيز
ANP	الببتيد الأذيني المدر للصوديوم بالبول	CKD	مرض كلوي مزمن
API	ألفا-١ مانع البروتيز	CNS	الجهاز العصبي المركزي
AST	أسبارتات أمينو ترانسفيريز	CoA	مساعد إنزيم-أ
ATP	أدينوزين ثلاثي الفوسفات	COC	أقراص منع الحمل المركبة

COHb	هيموجلوبين غير مؤكسج	FT4	الثيروكسين الحر
CRH	الهرمون المحفز لإفراز الهرمون المنشط للغدة الكظرية	GAD	الإنزيم النازع للكربون من حمض الجلوتاميك
CRP	بروتين - سي التفاعلي	Gal-1-PUT	جالاكتوز-1 فوسفات يوريديللايل ترانسفيريز
CSF	السائل النخاعي	GC-MS	مقياس الطيف الكتلي والتخطيط اللوني للغازات
CT	أشعة مقطعية	GFR	معدل ترشيح الكبيبات
DDAVP	فاسوبريسين أرجينين اللا أميني	GGT	جاما جلوتاميل ترانسفيريز
DHEA	إيبى أندستيرون اللامائي	GH	هرمون النمو
DHEAS	كبريتات الإيبى أندستيرون اللامائية	GHD	نقص هرمون النمو
DHCC	ثنائي هيدروكسي كولي كالسيترول	GHRH	الهرمون المحفز لإفراز هرمون النمو
DHT	ثنائي هيدرو تستوستيرون	GI	المعدي المعوي
DIT	تايروسين ثنائي اليود	GIP	ببتيد المغذي للإنسولين المعتمد على الجلوكوز
DKA	الحماض الكيتوني السكري	GLP-1	عديد الببتيدات شبيه الجلوكاجون - 1
DPP-4	ثنائي ببتيديل ببتيديز-4	GnRH	الهرمون المحفز لإفراز هرمون التناسل
DVT	جلطات وريدية عميقة	GP	ممارس عام
ECF	السائل الخلوي الخارجي	GSH	فرط الألدوستيرون مثبط القشرانيات السكرية
ECG	رسم القلب الكهربائي	GTT	اختبار تحمل الجلوكوز
EDTA	إيثلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخليك	Hb	الهيموجلوبين
eGFR	المعدل المحتسب لترشيح الكبيبات	HC	الكوبرو بروفيريا الوراثية
ERCP	التنظير التراجعي للقنوات الصفراوية والبنكرياس	HCC	هيدروكسي كولي كالسيترول
ESR	سرعة ترسيب كرات الدم الحمراء	hCG	الجوناوتروفين المشيمي البشري
FAD	فلافين أدينين ثنائي النيوكليوتيد	LDH	نازع الهيدروجين من اللبنات
FAI	معدل الأندروجين الحر	LDL	البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة
FBHH	زيادة كالسيوم الدم الوراثي الحميد	LH	هرمون منشط للجسم الأصفر
FOB	الدم القاني بالبراز	LHRH	الهرمون المحفز لهرمون الجسم الأصفر
FSH	الهرمون المنشط للحويصلات	Lp (a)	ليبوبروتين (أ)
FT3	الثيرونين ثلاثي اليود الحر	LSD	حمض ليسيرجيك ثنائي إيثيل أميد

قائمة الاختصارات

س

MCAD	أسيل كو آى نازع الهيدروجين متوسط السلسلة	TPMT	ثيوبورين ميثيل ترانسفيريز
MC4R	مستقبلات الميلانوكورتين-٤	TPN	التغذية الوريدية الكلية
MCV	متوسط حجم الخلايا	TPOAb	الأجسام المضادة للبيرأوكسيديز بالدرق
MDRD	تعديل النظام الغذائي في أمراض الكلى	TPP	ثيامين بيروفوسفات
MEGX	أحادي إيثيل جلسين إكسليديد	TRAb	الأجسام المضادة لمستقبلات الثيروتروفين
MEN	أورام غذائية متعددة	TRH	هرمون الإفراج عن الثيروتروفين
MGUS	اعتلال غامائي أحادي النسيلة مجهول القيمة	TSH	الهرمون المنشط للغدة الدرقية
MIH	هرمون مثبط المولريان	TSI	الجلوبيولين المناعي المنشط للغدة الدرقية
MIT	تيروسين أحادي اليود	tTG	إنزيم ترانسجلوتامينيز النسيجي
MODY	سكري البالغين لدى الصغار	U&Es	يوريا والإلكتروليتات
MOM	مضاعفات القيمة المتوسطة	UFC	الكورتيزون الحر بالبول
MRI	التصوير بالرنين المغناطيسي	VIP	الببتيد المعوي المنشط للأوعية
MSAFP	ألفا فيتوبروتين في مصلى الحامل	VLDL	البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة جداً
NADH	نيكوتين أميد أدينين ثنائي النيوكليوتيد	VMA	حمض فانيليل منديلك
NADP	نيكوتين أميد ثنائي الفوسفات	VP	البورفيريا المبرقشة
NAFLD	تشحم الكبد غير الكحولي	WHO	منظمة الصحة العالمية
NASH	التهاب الكبد الدهني غير الكحولي	HDL	البروتينات الدهنية العالية الكثافة
NICE	المعهد الوطني للتميز الصحي الإكلينيكي	HDU	وحدة الاستقلال العالية
NTD	عيوب الأنبوب العصبي	HGPRT	هيبوزانسين جوانين فوسفوريبوزايل ترانسفيريز
NTI	اعتلال غير درقي	5-HIAA	٥-هيدروكسي إندول حمض الخليك
OGTT	اختبار تحمل الجلوكوز الفموي	HIV	فيروس نقص المناعة المكتسبة
PAPP-A	بروتين البلازما أ المرتبط بالحمل	HLA	أنتيجين كريات الدم البيضاء البشري
TBG	الجلوبيولين الرابط للثيروكسين	HMG-CoA	بيتا هيدروكسي بيتا ميثيل جلوتاريل كو إنزيم أ
TDM	مراقبة الأدوية العلاجية	HMMA	٤-هيدروكسي-٣-ميثوكسي حمض منديلك
-٦-TGNs	-ثيو جوانين نيوكليوتايدز	HNF	العامل النووي الكبدي
TIBC	السعة الكلية لارتباط الحديد	HPA	ارتباط غدة تحت المهاد بالغدة النخامية والغدة الكظرية

HPLC	التحليل اللوني للسوائل عالي الكفاءة	POCT	اختبارات نقاط الرعاية
HRT	علاج إحلال هرموني	POP	أفراص بروجستوجين فقط
hsCRP	بروتين سي مرتفع الحساسية	PP	بيريدوكسال فوسفات
5-HT	5-هيدروكسي تربتامين	PRA	نشاط الرينين بالبلازما
5-HTP	5-هيدروكسي تربتوفان	PRPP	5-فوسفوريبوزيل-1-بيروفوسفات
ICF	السائل الخلوي الداخلي	PSA	الأنثيجين الخاص بالبروستاتا
ICU	وحدة العناية المركزة	PT	وقت البروثرومبين
IDL	البروتينات الدهنية متوسطة الكثافة	PTC	تصوير القنوات الصفراوية خلال الكبد عبر الجلد
IFCC	الاتحاد الدولي للكيمياء الإكلينيكية	PTH	هرمون الغدة جار الدرقية
IFG	اختلال السكر الصائم	PTHrP	البروتين المتعلق بهرمون جار الدرقية
Ig	الجلوبيولين المناعي	RDA	التغذية المقتنة المسموح بها
IGF	عامل النمو شبيه الإنسولين	RF	العامل الروماتويدي
IGFBP	عامل نمو شبيه الإنسولين مرتبط بالبروتين	RMI	مؤشر خطر الخباثة
IGT	اختلال تحمل الجلوكوز	ROC	خواص تشغيل الرسيفر
IM	حقن عضلي	SAH	نزيف دماغي بالمنطقة تحت العنكبوتية
INR	المعدل الدولي للتصحيح	SD	الانحراف المعياري
IV	حقن وريدي	SHBG	الجلوبيولين الرابط للهرمونات الجنسية
LCAT	الليسيثين كوليسترول أسيل ترانسفيريز	SI	نظام المقاييس الدولي
PBG			

المحتويات

هـ	شكر وإهداء	.....
ز	مقدمة المترجمة	.....
ك	مقدمة المؤلفين	.....
م	قائمة الاختصارات	.....
١	الفصل الأول: طلب وتفسير الفحوصات المخبرية	.....
٢٥	الفصل الثاني: اضطرابات توازن الماء والصوديوم والبوتاسيوم	.....
٦٣	الفصل الثالث: التوازن الحمضي - القاعدي ونقل الأكسجين	.....
٩١	الفصل الرابع: أمراض الكلى	.....
١٢٩	الفصل الخامس: اضطرابات أيض الكالسيوم والفوسفات والمغنيسيوم	.....
١٦٣	الفصل السادس: داء السكري ونقص السكر في الدم	.....
١٩١	الفصل السابع: اضطرابات غدة مآتحت المهاد والغدة النخامية	.....
٢١٩	الفصل الثامن: اضطرابات وظائف الغدة الدرقية	.....
٢٤٧	الفصل التاسع: اضطرابات وظائف الغدة الكظرية (القشرة والنخاع)	.....
	الفصل العاشر: الفحوصات في وظائف الغدد التناسلية: العقم، وعدم انتظام الدورة الشهرية والشعرانية	.....
٢٨٣		.....
٣١٩	الفصل الحادي عشر: الحمل والفحص قبل الولادة	.....
٣٣٧	الفصل الثاني عشر: أمراض القلب والأوعية الدموية	.....

٣٦٩	الفصل الثالث عشر: أمراض الكبد
٣٩٩	الفصل الرابع عشر: أمراض الجهاز الهضمي
٤١٩	الفصل الخامس عشر: التغذية
٤٥٣	الفصل السادس عشر: الإصابات، والالتهابات، والمناعة والأورام الخبيثة
٤٨٥	الفصل السابع عشر: اضطرابات الحديد وأبيض البورفيرين
٥٠٧	الفصل الثامن عشر: حمض اليوريك، وأبيض البورفيرين
٥٢١	الفصل التاسع عشر: الجهاز العصبي المركزي والسائل النخاعي
٥٢٩	الفصل العشرون: مراقبة الأدوية العلاجية وعلم السموم الكيميائي
٥٥٣	الفصل الحادي والعشرون: الكيمياء الحيوية السريرية في طب الأطفال وكبار السن
٥٨٩	ثبت المصطلحات: أولاً: عربي - إنجليزي
٦٠٨	ثانياً: إنجليزي - عربي
٦٢٧	كشاف الموضوعات: