الباب الرابع

فى تحليل البول وتقدير عناصره

ذكرنا فى مقدمة الكتاب انا سنقتصر على ذكر التحليل الكيفى للبول أى كشف عناصره الطبيعية والشاذة ونترك التحليل الكمى أى تقدير تلك العناصر للكيمويين غير انا رجعنا عن رأينا هذا تلبية لرجاء بعض الزملاء وسنذكر من طرائق تحليل البول وتقدير عناصره مايهم الطبيب الممارس الاطلاع عليه تعميما للفائدة وسنشرح أولا الشروط اللازمة لصحة التحليل ثم الطرائق العملية السهلة المستعملة لتقدير العناصر ثم تفسير النتائج المحصول عليها

الشروط الضرورية لصحة التحليل

لا بد للطبيب أن يحتاط بجملة احتياطات حتى تكون المعلومات التى يحصل عليها من تحليل البول صحيحة ويكون تفسيره لتلك المعلومات صحيحا أيضا وهذه الاحتياطات بعضها خاص بالبول والآخر خاص بالمريض

الاحتياطات الخاصة بالبول

أما الاحتياطات الخاصة بالبول وكيفية جمعه وحفظه فقد ذكرناها فى صحيفة ٣١ فلتراجع فى مكانها

الاحتياطات الخاصة بالمريض

نتائج تحليل البول إذا نظر اليها بالذات وعلى انفراد لا تكون لها قيمة مدققة وقد جرت العادة فى الغالب أن تقرن الارقام الناتجة من البول المعروض للفحص بارقام نتجت عن بول شخص مفروض أنه بالغ فى الصحة فيستنتج الطبيب من مقارنة هذين الصنفين

من الارقام بعضها ببعض شذوذ البول المعروض للفحص ان كان فيه شذوذ والحقيقة أن هذه الطريقة معيبة للغاية لأن الارقام التى يحصل عليها بتقدير البول عند شخصين معتبرين كأنهما صحيحان لا تكون متساوية بل تتغير بحسب بنية الشخص ونوع عيشته وتغذيته بل أن تركيب بول الشخص الواحد قد يتغير من يوم لآخر بتغيير شروط العيشة فى الوقت ذاته وعلى ذلك ينبغى حساب التغيرات الفسيولوجية عند تفسير نتائج التحليل

العوامل المؤثرة فى البول

هى كالتغذية وعمل مخارج الجسم الأخرى ونوع العيشة والادوية وبنية الشخص

١ — فأما التغذية فهى العامل المحدث لأعظم التغيرات ومن السهل جدا ابانة ذلك بالامثال الآتية التى ذكرها لمبلنج : شخص صحيح يخرج من البولينة ٢٠ الى ٣٠ جراما فى يوم وليلة فاذا فرض أن بول أحد المرضى قدر فكان ٥٠ جراما من البولينة فى ٢٤ ساعة فهذا العدد لا ينبغى اعتباره سقميا اذا كان المريض نهما فى أكل اللحوم يتناول فى اليوم ١٦٠ الى ١٨٠ جراما من الزلال فاخراج البولينة فى هذه الاحوال لا يعتبر عظيما وانما زيادته هى فى الحقيقة بسبب ورود المواد الازوتية بكثرة على الجسم وعلى عكس ذلك إذا فرضنا أن تحليلا للبولينة قدرها ٢٠ جراما (وهو عدد دون الطبيعى) عند شخص مصاب بمرض حاد ومتبع تدبيرا غذائيا خاصا منذ عدة أيام فاننا نقول فى هذه الحالة إن هناك زيادة فى افراز البولينة التى يجب أن لا تكون بهذا القدر بالنظر الى قلة الغذاء المتناول وما نقوله هنا عن تأثير الاطعمة المتناولة فى اخراج البولينة يقال أيضا فى إخراج الفصفات وحامض البول والمواد الأخرى الموجودة فى البول

فاذا أراد الطبيب الحصول على تحاليل صحيحة ينبغى أن يدبر للعليل مدة عدة أيام تدبيرا غذائيا ثابتا و بعد جملة أيام من هذا التدبير الثابت تقدر عناصر البول

ومن اسباب الخطأ فى تفسير نتائج التحليل التى تأتى بواسطة تغذية العليل تركم بعض المواد الزائدة فى البنية ونعيد هنا ما قلناه فى البولينة من أن بعض الاشخاص لآفات فى الكلى أولأى سبب آخر يركمون البولينة فى دمهم فهؤلاء الاشخاص اذا مشوا

على التدبير عدة أيام فلا يقل عندهم اخراج البولينة بل يعتبر زائدا بالنسبة للغذاء وذلك يضطرنا للقول إنه إذا أريد تقدير مادة من مواد البول تقديرا صحيحا ينبغى أن يعرف بالدقة مقدار هذه المادة فى ذاتها فى دورة الجسم الدموية وهذا حساب يعسر فى الغالب اجراؤه ويمكن التفادى من هذا الخطأ بتدبير غذاء خاص ثابت للعليل عدة أيام قبل تحليل بوله فبهذه المثابة يكون فى أكثر الحوادث قد اتسع الوقت لاخراج ما تركم فى البنية من المواد وتكون النتائج التى يحصل عليها صحيحة

وهذا التدبير الغذائى الثابت يتركب بحسب الحوادث من لترين من اللبن أو من غذاء مختلط يحتوى على وزن معين ومعروف من المواد شبيهة الزلال والمواد النشوية والسكر والماء

٢ — أما عمل مخارج الجسم الاخرى فلأهميتها العظيمة فى ادرار البول كيفا وكما فان له دخلا فى تفسير نتائج التحليل والواضح أن العليل المصاب بغزارة العرق أو بالاسهال المفرط يخرج من الماء قليلا فى البول فيقل مقداره ويتركز وهو ما يجب الاحتراز من نسبته الى آفة أصلية فى الكلى

٣ — أما نوع العيشة عند الشخص المعروض بوله للتحليل فله كذلك دخل عظيم أيضا فان من المعلوم بالحقيقة أن نتائج تحليل البول تتغير من يوم الى آخر بمقادير عظيمة بحسب ما يكون العليل فى سكون تام أو أنه يرتاض رياضة شاقة

٤ — أما الادوية فبابطائها أو بتنشيطها حركة التغذية قد يكون لها فعل فى اخراج بعض المواد لا سيما شبيهة الزلال وحامض البول ففى أثناء الزمن الذى يتبع فيه العليل تدبيرا ثابتا يطلب منه كذلك السكينة والانقطاع عن تناول كل دواء

٥ — أما بنية العليل فلها كذلك دخل فى تفسير نتائج التحليل لذلك كان من اللازم حساب وزنه حتى يعرف مقدار مايخرجه الكيلو جرام الواحد من وزن الجسم من كل مادة من مواد البول وقد لاحظوا أن الكيلو جرام من وزن كل شخص ليس هو وحدة ثابتة حتى تجوز مقارنتها بين شخص وآخر

لذلك عرض بوشار أن ينسب الاخراج ليس الى الكيلو جرام مادة حية ولكن

الى الكيلو جرام من الزلال الثابت وهذا الامر غاية فى الاهمية ولكن العمل الذى يتطلبه حساب الزلال الثابت لم يدخل بعد فى ممارسة العمل عند الكيميويين وعليه فانا نكتفى بالاشارة بالاهتمام بوزن المريض ثم بعمل التصحيح الآتى الذى أشار به لامبلنج وهو « ان يعتبر كوزن للشخص الموضوع للمشاهدة والفحص وزنه المطابق لطول قامته الذى يعرف من جدول احصاء القامات والاوزان » فللحصول على مقدار المواد المخرجة من الكيلو جرام الواحد من المادة الحية فى شخص بدين يزن ١٠٠ كيلو جرام وطول قامته ١ر٦٥ مترا فيحسب كأن وزنه ٦٥ كيلو جراما فلا تحسب الخمسة والثلاثون كيلو جراما من الشحم التى ترشح جسمه ويقابل ذلك أن مريضا غاية فى النحف لا يزن سوى ٥٥ كيلو جراما فى حين أن طول قامته ١ر٦٥ مترا فيعتبر كأن وزنه ٦٥ كيلو جراما وهو الوزن المطابق لقامته على أن هذا التصحيح لا يمكن أن يبلغ من الدقة مبلغ حساب الكيلو جرام من الزلال الثابت ولكنه على كل حال أسهل وكاف فى العمل اليومى وبالجملة فانه فيما يختص بالمريض الذى يعد بوله للتحليل يجب حساب تغذيته ونوع عيشته واذا أريد تفسير نتائجه يحسن الرجوع فيها الى وزنه مع عمل التصحيح الذى اشرنا اليه

ويستصوب كذلك فى مثل هذه الحوادث أن تشير صحائف التحليل التى يقدمها الصيدلانية الكيميويين للأطباء الى النتائج التحليلية لشخص صحيح وزنه هو عين وزن المريض المدبر له الغذاء وذلك بدلا من ان ترسم فيها أعداد مأخوذة من بول مفروضة صحته فانه بذلك توجد فى الحقيقة أعداد تكون المقارنة بينها مفيدة فى ممارسة العمل ومعينة على سهولة الحصول على النتائج (كستانى)

الفصل الاول

فى تقدير الاصول العضوية المقومة للبول

ودلالة نتائجها

١ — البولينة — ك ا (ز يد^{٢})^{٢} — ٦٠ وزن الذرة

الطرائق الكيميوية المستعملة لتقدير البولينة اساسها القاعدة الآتية :

ك يد^{٤} ز^{٢} ا + ٣ بر ا ص + ٢ ص ا يد = ٣ بر ص +

بولينة — تحت برومية الصودا — صودا — برومور الصودا

ك ا^{٣} ص^{٢} + ٣ يد^{٢} ا + ز^{٢}

كربونات الصودا — ماء — أزوت

أى أنه إذا عوملت البولينة بمحلول تحت برومية قلوى (مع زيادة القلوية) فان البولينة تتحلل فيتصاعد الازوت وحامض كربونيك أجزاء متساوية ويتكون برومور الصودا وماء (وزيادة القلوى هنا أى الصودا انما هو ليتحد بحامض الكربونيك ويكون كربونات قلوية فتتجنب بذلك ضرورة تقدير حامض الكربونيك وذلك كما فى المعادلة)

ثم بقياس الازوت المتصاعد وحده فى جهاز خاص يقدر حجم كمية البولينة

على أن هذه الطريقة على سهولتها وسرعتها فيها سببان للخطاء متضادان : أولا أن تحت برومية لا يحلل كل البولينة وثانيا أنه لا يحلل البولينة فقط دون غيرها

فلاجتناب السبب الاول للخطاء يضاف الى السائل المعروض للفحص سنتيمتر مكعب واحد من محلول الجليكوز بمقدار ٢٥ فى المائة فبهذه المثابة يمتنع تكون سيانات

Cyanate من جهة ومن جهة أخرى فان الحرارة الناشئة عن انحلال الجلوكوز بتأثير تحت بروميت الصودا تكفى لاخراج كافة الغاز الذى كان محتبسا احتباسا آليا من السائل

أما تحت بروميت الصودا فانها تفعل أيضا فى أجرام أخرى غير البولينة كحامض البول والكرياتين والجلوكوكول واللوقين والطوروزين والأملاح النوشادرية وهى كلها أجرام أزوتية يتصاعد منها جزء من الأزوت المحتوية عليه فلتقويم الخطأ الناشئ عن ذلك يسقط ٠٫٤٥ فى المائة من رقم البولينة الذى حصل عليه

ومع ذلك فان الأفضل تنقية السائل (Défécation) المعد للفحص ويستعمل لذلك تحت خلات الرصاص الذى يرسب حامض البوليك فيضاف الى السائل عشر حجمه من هذا الكشاف ثم يرشح ويكتفى بعد ذلك بزيادة $\frac{1}{10}$ العدد الذى حصل عليه

وهذه هى احتياطات ضرورية متى أريد الحصول على نتائج دقيقة لتقرير النسب البولية مثلا ومع ذلك فانه يجوز فى ممارسة العمل اليومى التجاوز عنها

واذا كان البول زلاليا أو كان محتويا على دم أو قيح فينبغى تخليصه منها وذلك بأن يوضع مقدار معين منه فى حمام مائى فى درجة الغليان مدة ربع ساعة ثم يترك ليبرد ثم يعاد الى حجمه الأصلى باضافة ماء مقطر اليه ثم يرشح فالبول المستخلص بهذه الصفة يمكن تقدير البولينة فيه بدون أى عقبة عملية

تركيب كشاف تحت بروميت

لهذا الكشاف تراكيب عديدة كلها صالحة بشرط أن يكون الكشاف مركزا تركيزا كافيا وقلويا قلوية كافية فمنها التركيب الآتى (وهو لماهو ومرسييه)

بروم	١٠	سنتيمترات مكعبة
محلول الصودا	١٠٠	سنتيمتر مكعب
ماء مقطر	١٠٠	» »

أو التركيب الآتى :

صودا كاوية نقية بنسبة ١ر٣٣	١٢٠	سنتيمترا مكعبا
ماء مقطر	٦٠	» »
بروم	١٠	سنتيمترات مكعبة

وينبغى أن يحضر الكشاف لدى الضرورة أو على أى حال فى يوم التجربة نفسه لأن مقدار أكسدته يتغير بمقدار ٠ر٨٦ فى المائة فى ٢٤ ساعة وعدا ذلك فانه ينبغى أن يكون تحضيره بحرارة وطيئة لتجنب تكون برومات قلوية ويبتدأ بخلط الماء بمحلول الصودا ثم يبرد المخلوط فى مجرى ماء بارد أو فى مخلوط مبرد ثم يضاف البروم مقادير قليلة مع العناية بتجنب إحماء السائل وينبغى أن لا يحضر الكشاف فى المعمل عينه بسبب تصاعد أبخرة البروم المهيجة بل الواجب أن يتم ذلك فى مكان منعزل أو خارج الكوة عند عدم المكان

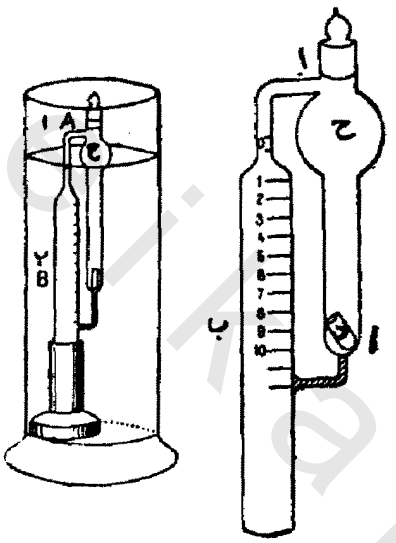
مقاييس البولينة

الأجهزة أو الآلات المعدة لتقدير البولينة بتقدير حجم الأزوت المتصاعد كثيرة العدد جدا أبسطها وأسهلها استعمالا مقياس اسباخ

مقياس اسباخ المقدر للبولينة

يتركب هذا الجهاز من قسمين : مولد الغاز (Gazogène) حرف (ا) ومقياس الغاز حرف (ب) المفتوح من قسمه الأسفل ومولد الغاز يتركب من أنبوب اسطوانى منتفخ على شكل كرة فى ثلثه العلوى ومقفل من طرفه السفلى (شكل ٢٦) الذى يتصل بمقياس الغاز بساق مصمت من الزجاج ويتم خلط السائل والكشاف فى مولد الغاز فيمر الغاز المتكوّن من خلال الأنبوب (ا) الى مقياس الغاز ثم توضع الآلة بعد سدها فى مخبار عظيم مملوء بالماء وتثبت فيه بدعامة خاصة فيلقى الماء فى المخبار حتى يستوى سطحه بأعلى علامة بالمقياس ثم يسكب بواسطة ممص تسعة أو عشرة سنتيمترات

مكعبة من كشاف تحت بروميت فى قلب الحوض ذى الكرة المنتفخة ويسكب كذلك بواسطة ممص مدرج تدريجا دقيقا سنتيمتر مكعب واحد من البول ثم سنتيمتر مكعب من محلول الجلوكوز بنسبة ¼ فى فنجان صغير من الزجاج يمسك بين السبابة والابهام من اليد اليسرى وينزل قبل كل شئ فى الحوض ذى الكرة المحتوى على كشاف البروميت ثم يوضع الطرف السفلى لساق السدادة الزجاجية فوق حرف الفنجان ويسكب ما فيه ثم يقفل الجهاز بغتة



شكل ٢٦ — مقياس البولينة لأسباخ

فيبتدئ فى الحال تصاعد الغاز فيرفع الجهاز باليد اليسرى لامتصاص الأزوت والمساعدة على تخليصه بينما يخض السائل باليد اليمنى للتحقق من خلط السوائل

وبعد ثلاث الى أربع دقائق يكون تصاعد الغاز قد انقطع ولم يبق سوى الشروع فى قراءة الدرجة على أنه لا بد من إمساك الجهاز رأسيا ومنغمسا فى الماء حتى يستوى سطح الماء فى مقياس الغاز وفى المخبار ويقيد حينئذ عدد السنتيمترات المكعبة التى يشغلها الغاز مع العناية بالقراءة فى السطح المحدب من السائل فالعدد الذى يحصل عليه يدل على حجم الأزوت الذى تخلص

أسباب الخطأ — اذا لم يسرع فى سد الجهاز أو اذا لم يكن السد محكما فقد يفلت مقدار صغير من الغاز الى الخارج فلزيادة الاطمئنان تدهن السدادة بالبرافين والمفروض أن لا يكون تصاعد الأزوت تاما إلا فى نهاية ١٥ دقيقة تقريبا ولكن المفهوم فى ممارسة العمل أن لا يزيد حجم الأزوت إلا مقدارا طفيفا جدا بعد أربع دقائق

فلاستخراج مقدار البولينة من مقدار الأزوت المتصاعد أوجدوا لذلك آلة تسمى

الباروسكوب ونكتفى بذكره عن شرحه خشية التطويل ولكن عند عدمه يستنتج مقدار البولينة بالطريقة الآتية :

يحضر محلول مركب من جرام واحد من البولينة النقية وجرامين اثنين من الجلوكوز و١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر فكل سنتيمتر مكعب واحد من هذا المحلول يحتوى على ٠٫٠١ جم من البولينة

فتسكب فى الجهاز عشرة سنتيمترات من كشاف البروميت وسنتيمتر مكعب واحد من هذا المحلول و بعد ثلاث أو أربع دقائق يلاحظ العدد الذى انتقل اليه الماء فى مولد الغاز ثم تعاد التجربة عينها على سنتيمتر مكعب واحد من البول المعروض للفحص و يقسم العدد الذى يحصل عليه فى العملية الثانية على عدد العملية الاولى و يضرب خارج القسمة فى عشرة فحاصل الضرب يكون هو مقدار وزن البولينة الموجودة فى لتر من البول

مثال ذلك : إذا كان السنتيمتر المكعب الواحد من محلول البولينة بنسبة $\frac{١}{٣٢}$ أو بعبارة أخرى اذا كان ٠٫٠١ من البولينة أخرج ٣٢ جراما من الازوت ثم أن السنتيمتر المكعب من البول المفحوص فى العملية الثانية أخرج ٤٤ جم من الأزوت أى أن ٤٤ جراما من الأزوت توجد فى ش بولينة فتكون المعادلة هكذا :

$$\frac{٣٢}{٤٤} = \frac{٠٫٠١}{ش} \quad \text{ويكون ش} = \frac{٠٫٠١ \times ٤٤}{٣٢} = ٠٫٠١٣٧٤$$

فكل سنتيمتر مكعب من البول يحتوى على ٠٫٠١٣٧٤ جم بولينة ويكون اللتر يحتوى على ١٣٫٧٤ جراما

تفسير نتائج الفحص ودلالة البولينة

البولينة كما ذكرنا فى أول الكتاب تكون وحدها ما يقرب من نصف المواد الصلبة فى البول و يزداد أو يقل مقدار البولينة فى البول فى الظروف الآتية :

١ — يختلف مقدار البولينة باختلاف الغذاء فالشخص النهم المفرط فى تناول اللحوم قد يفرز الى ٦٠ جراما بل الى ٩٠ جراما من البولينة فى يوم وليلة فى حين أن

الشخص الذى يتغذى بالخضر فقط دون سواها لا يفرز منها سوى ١٥ جراما فللغذاء دخل عظيم فى افراز البولينة

ب — يزداد اخراج البولينة بزيادة تناول المواد الزلالية وفى الامراض العفنة الحادة (كذات الرئة وذات الجنب[1] وحمى التيفود والنار الفارسية والروماتزم المفصلى الحاد الخ) وفى البول السكرى وفى بول الأزوت

ج — يقل إفراز البولينة فى أمراض الكبد دلالة على قصور وظائفه فقد شوهد نقصان البولينة الى ٣ أو ٤ جرامات بل الى ٥ر٠ جم (بوشار) والى ٢٠ر٠ جم (كوينكو) فى يوم وليلة وقالوا ان البولينة تقل جدا فى حوادث السرطان ولكن الحقيقة أن قلتها ناشئة عن قلة تناول المواد الزلالية عند المصابين بهذا الداء . وقالوا انها تقل فى أمراض الكلى ولكن الحقيقة أيضا أنه قد تشاهد فى أحوال قصور الكلى مقادير عظيمة من البولينة وهو ما يدل على أنها كانت متركمة فى الدم فالبولينة فى مثل هذه الحوادث تكون إما طبيعية أو تقل شيئا يسيرا

٢ — حامض البول $ك^{٥} يد^{٤} ز^{٤} ا^{٣} = ١٦٨$

الكشف عن حامض البول

يعرف حامض البول فى راسب ما أو ثفل بالكيفية الآتية

يوضع قليل من الثفل أو الراسب فى جفنة من الصينى و يبل ببضع قطرات من ماء البروم (وهو خمس أو ست قطرات من البروم فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء) و يسخن بلطف حتى يجف و يعرف نجاح هذه العملية الصغيرة بلون الدردى أى الثفل الأحمر الآجري فاذا ألقيت على هذا الثفل قطرة من النوشادر الممزوج يشاهد فى الحال لون أرجوانى لطيف فاذا استبدل النوشادر من البوطاس حصل لون أزرق واذا ألقيت على الثفل ثلاث أو أربع قطرات من حامض التتريك وبخر باحمائه على مهل

---

١ — ذات الرئة Pneumonie وذات الجنب وتسمى الشوصة والبرسام Pleurésie

فمتى تم التبخر تكوّن الثفل فى قعر الجفنة بقعة صفراء ضاربة الى الحمرة واذا لمست هـذه البقعة بقضيب من الزجاج المغموس فى النوشادر تكوّن فى نقطة الملامسة لون أرجوانى بنفسجى

تقدير حامض البول

يحضر ابتداء محلول دقيق من فوق منجنات البوطاس بنسبة جرام فى الألف ثم يخلط البول المعروض للفحص خلطا تاما وينزع منه الزلال اذا وجد ثم تسكب منه ١٠٠ سنتيمتر مكعب بدون ترشيح فى كرة من الزجاج ويضاف اليها عشرة جرامات من كبريتات النوشادر ويخض المخلوط ويترك مدة ساعتين ثم يلقى الراسب فى مرشح ويغسل بخمسين سنتيمترا مكعبا من محلول كبريتات النوشادر بنسبة ٥٪ ثم يذاب الراسب بعد ذلك فوق المرشح بماء مغلى قلوى خفيف وقلويته هى من كربونات الصودا ثم يسكب الكل فى زجاجة مدرجة ويترك للتبريد ويكمل الى ١٠٠ سنتيمتر مكعب وتلقى عليه خمسة عشر سنتيمترا مكعبا من حامض الكبريتيك النقى فترتفع حرارة المخلوط الى درجة ٦٠ تقريبا فيقطر على هذا المخلوط محلول فوق منجنات البوطاس السابق تحضيره قطرة قطرة حتى يحصل على لون أزهر ثابت فحينئذ تكون العملية قد انتهت

مثال ذلك — كل سنتيمتر مكعب عن محلول فوق منجنات البوطاس يقابل ٠٫٠٠٢٢٢ من حامض البول فاذا لزم ٢٤ جراما من محلول برمنجنات البوطاس حتى تتم العملية يضرب ٢٤ × ٠٫٠٠٢٢٢ = ٠٫٠٥٣٢٨ فيكون الناتج هو حامض البول فى ١٠٠ جرام فاذا ضرب فى ١٠ يخرج مقداره فى اللتر وهو ٠٫٥٣٢٨

الدلالة

لزيادة حامض البوليك فى البول عوامل مختلفة يمكن تصويرها بالكيفية الآتية :

ا — زيادة من خارج : يزيد احتواء البول على حامض البول بزيادة تناول

الأغذية الزلالية (كالتوثة [١] والكبد واللحوم الحمراء والشكولاته الخ)

ب — زيادة من داخل الجسم : وتأتى من فرط انحلال المواد الزلاليـة التى هى فى خلايا الجسم وهو ما يحصل في بعض الأمراض كذات الرئة الحادة وخاصة اللوقيميا (أى الدم الابيض)

ج — قلة نشاط استهلاك الأنسجة لحامض البول وهو مما يزيد فى إفرازه

د — قد يحدث أن يحتبس جزء من هـذا الحامض فى الدم أو فى الانسجة زمنا ما ثم يخرج إما لان مقدار الأشربة قد زاد أو لأن نفوذ الكلى قد تحسن

ففى مثل هذه الأحوال تدرك دقة الموقف عند تقدير دلالة وتفسير إفراز البول فى أى تحليل بولى

فينبغى اذًا عند تقدير قيمة الافرازات الابتداء بمنع ورود الأغذية الزلالية كلها على الجسم حتى يبلغ حامض البول عددا ثابتا فبهذه الصورة يتعين مقدار تكوُّن حامض البول من داخل وحينئذ يضاف الى التدبير الغذائى مقدار معين من المواد الزلالية وتلاحظ تغيرات حامض البول فى البول فبهذه الصفة يمكن معرفة ما يكون من أمر ميل البنية لزيادة تكوين حامض البول أو لاحتباسه

٣ - الأزوت

للازوت تقديران تقدير أزوت البولينة وتقدير الأزوت كله

تقدير أزوت البولينة

من المعلوم أن قانون البولينة هو ك ا ز^{٢} يد^{٤} = ٦٠ و ز = ٢٨

فأزوت البولينة يساوى $\frac{٢٨}{٦٠}$

---

١ — التوثة بالافرنسية Glande thymus وهى اللحمة الرخوة العظيمة الموضوعة خلف القص وأسفل اللبة أو المنحر أو ثغرة النحر fossette sus-sternale وتسمى عند العامة لوزة المجل وبالافرنسية الدارجة ris de veau

فاذا احتوى البول مثلا على ١١ر٥٣٨ جم من البولينة فيكون مقدار كل الازوت الذى فيها هو :

$$ز = \frac{١١٫٥٣٨ \times ٣٨}{١٠٠} = ٤٫٠٥١ \text{ جم}$$

تقدير الازوت كله

الغرض من الازوت كله مجموع مقادير الازوت الذى تحتوى عليه المتحصلات الازوتية لسائل ما ويقصد من تقدير الازوت كله الذى فى البول حساب النسب الازوتية وطريقة تقدير الازوت كله الذى فى البول طويلة لا تفيد الطبيب الممارس ولذلك ضربنا صفحا عنها بعد أن اثبتناها فى مسودة الكتاب

ويقدر متوسط ما يوجد من الازوت فى بول ٢٤ ساعة باثنى عشر جراما الى ١٥ جراما وهذا التقدير ليس له أهمية فى ذاته وانما ينفع على الخصوص فى تقدير المعادل الازوتى فى بعض النسب البولية التى تكلمنا عنها فى صحيفة ١٨

٤ — الكرياتين والكرياتنين والنوشادر

تقدير هذه المواد لا يفيد الطبيب الممارس فائدة كبيرة ولذلك ضربنا صفحا عنها

الفصل الثانى

تقدير الاصول المعدنية المقومة للبول ودلالتها

١ — الكلورور

ا — كشف الكلورور — الكلورور الاكثر وجودا فى البول هى كلورور الصودا (أى ملح الطعام) وأساس الكشف عنها مبنى على ترسيبها بنترات الفضة فيسكب فى مخبار خمسة أو عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للفحص تحمض بأربع أو خمس قطرات من حامض النتريك لاجتناب رسوب الفصفات بعد ذلك فاذا كان السائل محتويا على زلال فانه يتكوّن راسب يتخلص منه بالترشيح ويضاف الى السائل المحمض بضع قطرات من محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض من كلورور الفضة يختفى متى القى عليه من النوشادر ويعود الى الظهور بسكب بضع قطرات من حامض النتريك عليه

ب — تقدير الكلورور — تلقى فى كأس عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للفحص ويضاف عليها ٤٠ سنتيمترا مكعبا من الماء المقطر وقطرتان أو ثلاث قطرات من حامض الخل الممزوج بنسبة $\frac{1}{10}$ لتحميض المخلوط ثم يسكب فى قطارة مور burette de mohr محلول معاير من نترات الفضة يحتوى على ٢٩٫٠٧٥ من هذا الملح فى الألف فكل سنتيمتر مكعب من هـذا المحلول يعادل ٠٫٠١ جم من كلورور الصودا

وتحضر من جهـة أخرى بضع قطرات من محلول كرومات البوطاس الأصفر المتعادل بنسبة ٥ أو ٦ فى المائة فى جفنة صغيرة

فيقطر من محلول نترات الفضة الذى فى قطارة مور فوق السائل المعروض للفحص ويحرك كل مرة ثم تخلط قطرة من السائل بمثلها من كرومات البوطاس فوق الجفنة بقضيب من الزجاج فاذا حدث راسب أحمر بملامسة كرومات البوطاس يوقف عن التقطير وتنتهى العملية

ولاجتناب التحسيس وللسرعة فى العمل يمكن فى ابتداء الأمر حجز خمسة أو ستة سنتيمترات مكعبة من السائل الممزوج بالماء حتى اذا تجاوز محلول الفضة الحد عند تقطيره يرجع بالعماية الى الوراء باضافة هذا المقدار الصغير المحجوز الى السائل فالعمل بهذه الطريقة يسهل حساب ملح كلورور الصودا فان عدد السنتيمترات المكعبة التى استعملت من محلول نترات الفضة تعادل رأسا مقدار كلورور الصودا بالجرام فى الألف وذلك لان السنتيمتر المكعب الواحد من نترات الفضة يعادل ٠ر٠١ من كلورور الصودا فاذا احتيج مثلا الى ٧ر٥ جرامات من النترات حتى تنتهى عملية الكشف ويظهر رد الفعل يكون ٧ر٥ × ٠ر٠١ = ٠ر٠٧٥ جم هو مقدار كلورور الصودا وحيث أن الذى استعمل هو ١٠ سنتيمترات مكعبه فقط فيكون مقدار كلورور الصودا الموجودة فى لتر أى ١٠٠٠ جرام هو ١٠٠ × ٠ر٠٧٥ = ٧ر٥ جرامات

وتوجد فى هذه الطريقة التى هى أسهل الطرائق التى رأيناها عيوب طفيفة يمكن التجاوز عنها

الدلالة

لتقدير الكلورور قيمة فى أحوال معينة للتغذية فيها المحل الاول وتقدر كمية الكلورور المنفرزة من شخص صحيح فى ٢٤ ساعة بعشرة الى ١٥ جراما ومقدار هذه الكلورور مرتبط بمقدار كلورور الصودا الوارد على الجسم فالأشخاص الذين يقصرون غذائهم على اللحوم التى لا تحتاج إلا الى القليل من الملح يقل إخراج كلورور الصودا فى بولهم والحال بخلاف فى الغذاء النباتى فانه لكثرته وتفه طعمه فى ذاته يحمل على تناول الكثير من الملح ويزيد فى إفراز كلورور الصودا فى أبوال الذين يتناولونه وأنه ليمكن

تقليل إفراز الملح الى العدم (من ١٥ جراما الى جرامين) اذا أُمر العليل بالامتناع التام عن تناول الملح

وعليه اذا أريد تقدير قيمة الأرقام الحاصلة من الوزن حق قدرها ينبغى أن يعرف بالدقة نوع الغذاء والتعويل عليه لأن كلورور الصودا المتناولة تنفرز بتمامها بالتقريب فى البول وعلى هذه المعلومة تأسست التجارب المختلفة للتحقق من سلامة نفوذ الكلى

ويزيد إفراز الكلورور فى البول فى الأمراض الحمية الحادة وأخصها دات الرئة فى مبدأها وبحرانها الردىء ويقابل ذلك أن نقصانها فى البول يبشر بالنقه منهـا وفى التهابات الكلى المزمنة (لا سيما فى الشكل المصحوب باستسقاء لحمى[1]) يقل إفراز الكلورور قلة ظاهرة واحتباس الكلورور هذا كما هو معلوم يحدث الاستسقاء اللحمى ومن معرفة هذا تستنتج نتيجة وهى الأمر بالتدبير الغذائى الخالى من الملح فتنجح مكافحة الاستسقاء عند المرضى المصابين بالالتهابات الكلوية بل وعند المصابين بأمراض القلب

٢ — الفصـــفات

كشف الفصفات

يعالج السائل المعروض للفحص بكشاف النوشادر والمغنيزيا الذى تركيبه كما يلى :

كبريتات المغنيزيا	٣٠ جراما
كلوريدرات النوشادر	٣٠ »
سائل نوشادر	١٣٠ »
ماء مقطر	١٣٠ »

فهذا الكشاف يرسب الفصفات بشكل فصفات النوشادر والمغنيزيا التى تسهل جدا معرفتها بالمكروسكوب

---

١ — الاستسقاء اللحمى ويسمى الحبن العام أيضا Hydropisie,anasarque

تقدير الفصفات كلها

من المعلوم أن الفصفات المذابة فى سائل محمض بحامض الخل ترسب بالتمام بمحلول نترات أو خلات الأوران (Urane) ويعرف ختام الكشف إما بسيانور[١] القلى الحديدى الذى يحدث مع أملاح الأوران راسبا أسمر محمرا أو بصبغة القرمز[٢] التى تحدث لونا أخضر

الكشافات المستعملة — ١ محلول مُعايَر[٣] من نترات أو خلات الأوران يقابل السنتيمتر المكعب منه ٠٫٠٠٥ من حامض الفصفوريك

٢ — محلول خلات الصودا تركيبه هكذا : من خلات الصودا ١٠ جرامات ومن حامض الخل القابل للتبلور ٥ سنتيمترات مكعبة ومن الماء المقطر مقدار ما يكفى لاتمام ١٠٠ جرام

٣ — محلول سيانور القلى والحديد بنسبة ١ : ٣

٤ — صبغة القرمز

صنعة العملية — يلقى فى كرة أو فى جفنة من الصينى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول الخالى من الزلال وتلقى عليه خمسة سنتيمترات مكعبة من محلول خلات الصودا المحمض بحامض الخل ثم يغلى الكل

ومن جهة أخرى يلقى فى قعر جفنة مطلية بالزيت طلا خفيفا أو فوق ورقة بيضاء بضع قطرات من محلول سيانور البوطاس الحديدى فاذا غلى السائل المعروض للفحص ترفع النار ويلقى عليه بالاحتراس من قطارة مور المحلول المعاير من الأوران قطرة قطرة فيتكون راسب

---

١ — سيانور القلى الحديدى Ferrocyanure de potassium

٢ — صبغة القرمز teinture de cochenille

٣ — معاير بالافرنسية titrée

ويعرف ختام العملية بالتجربة والتحسيس وذلك بأن تؤخذ بقضيب من الزجاج قطرة من السائل وتخلط بمثلها من السيانور الحديدى فوق الجفنة أو فوق الورقة البيضاء فاذا ظهر راسب خفيف لونه أحمر مسمر دل ذلك على انتهاء الترسيب ومن الجائز أيضا عوضا عن ذلك أن يلقى على البول قبل غليه سنتيمتر مكعب من صبغة القرمز ويلقى عليه بعد ذلك محلول الأوران المعاير قطرة قطرة حتى يتغير لون القرمز الى لون أخضر فيدل ذلك على ختام العملية

ولما كان تعيين وقت تغير اللون الى أخضر بالدقة ليس باليسير فيجوز إشراك الطريقتين باضافة صبغة القرمز الى السائل ولا يبدأ بالتحسيس إلا فى الوقت الذى يأخذ فيه السائل بالاصطباغ باللون الزنجارى المخضر فبهذه الصورة يتجنب تحسيس لا فائدة منه

وبعد انتهاء العمل يلاحظ بالدقة عدد السنتيمترات المكعبة الذى استعمل من سائل الأوران فيضرب هذا العدد فى ٠٫٠٠٥ جم فيحصل على مقدار الفصفات الموجودة فى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول مبينا بحامض الفصفوريك فاذا ضرب الحاصل فى ٢٠ ينتج مقدار الفصفات فى اللتر الواحد

مثال ذلك — اذا استعملت ٢٢ سنتيمترا مكعبا من محلول الأوران فيكون ٢٢ × ٠٫٠٠٥ = ٠٫١١ جم فصفات موجودة فى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول ويكون الذى يوجد فى اللتر هو ٠٫١١ × ٢٠ = ٢٫٢ جم والمحسوب بالتقريب أن عدد حامض الفصفوريك اذا ضرب فى ٢ ينتج مقدار الفصفات

فصل الفصفات القلوية من الفصفات الترابية

بالطريقة السابقة تقدر كل الفصفات المضمونة فى البول ومن المعلوم أن الفصفات المنفرزة فى البول هى فصفات قلوية (كفصفات الصودا والقلى والنوشادر) وفصفات ترابية (كفصفات الجير والمغنيزيا)

وقد يفيد فى بعض الأحيان تفريق هذين النوعين من الفصفات بعضها عن بعض

وطريقة ذلك هى أن تؤخذ ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول و يلقى عليها من سائل النوشادر حتى يكون الفعل قلويا وتحرك بقضيب من الزجاج وتترك ساعة فبعد ذلك الزمن تكون الفصفات الترابية قد رسبت فيرشح السائل ثم تقدر الفصفات القلوية فى السائل المرشح بالطريقة الآنفة الذكر أو بعبارة أخرى يذاب الراسب المحجوز فى المرشح بالماء المقطر المحمض بحامض الخل وتقدر الفصفات الترابية بعد ذلك فى السائل بالطريقة المتقدمة

والمقدر على وجه العموم أن ثلثى الفصفات هما فصفات قلوية والثلث الآخر قلوية ترابية

تفسير وجود الفصفات فى البول

ينبغى عند تقدير الفصفات فى البول تقديرا صحيحا أن يعرف بالدقة نوع التغذية وليس فى الحقيقة فقط أن الجزء الاعظم من الفصفات فى البول يأتى من الغذاء كما تأتى الكلورور منه أيضا ولكن كذلك تخرج الفصفات من الجسم نفسه جزء منها من طريق البول وجزء كذلك من طريق المعا

وقد عنى لامبلنج بدقة البحث فى هذه المسائل فأوصله بحثه الى النتيجة المفيدة الآتية : وهى أن طريق إخراج الفصفات الراجح هو الكلى فى التدبير الغذائى الحيوانى والمعا فى التدبير الغذائى النباتى فأثبت هذا التحقيق أن الاستنتاج من تقدير الفصفات البولية بدون علم بطبيعة التدبير الغذائى هو باطل ومتى توفرت القيود يمكن استنتاج ما يأتى خاصا بتقدير الفصفات البولية :

١ — فى الشخص الصحيح الجسم و بالتدبير الغذائى العادى يحتوى بول ٢٤ ساعة فى المتوسط على جرامين الى أربعة جرامات من حامض الفصفوريك

٢ — ان قلة الفصفات فى البول تشاهد خاصة فى أمراض الكلى حيث تصاحبها أيضا قلة الكلورور وكذلك فى الحبن العام (الاستسقاء) وفى الحمل وفى الخلوروز (الاصفرار) الحقيقى وفى التسمم المزمن بالرصاص

٣ — ان زيادة الفصفات فى البول قد لوحظت على الخصوص فى الامراض

الآتية : التخمة (سوء الهضم) التى تصاحبها زيادة افراز حامض الكلوريدريك وفى سلس البول (السكرى والأزوتى) وفى لين العظام والكسح وفى بعض الاصابات الحمية الخ وكذلك يكون لاخراج الفصفات خاصة شأن عظيم فى السل الرئوى المبتدئ فانه فى بعض الأحيان علامة عظيمة من وجهة التشخيص ومع ذلك مهما تكن أهميته من هذه الوجهة فان الواجب العناية به بالعلاج ومن هذه الوجهة أيضا قد أمروا فى المدة الاخيرة بفصفات الجير ذى القواعد الثلاثة بالاشتراك مع كربونات الجير وكلورور الصودا للمصابين بهذا المرض

وفى النوراستنيا (التعب العصبى العام) يزداد إخراج الفصفات فى البول ازديادا عظيما يزيد فى خطر الانذار لذلك كان من الصواب مكافحة فقد هذه المادة بعين الوسائل التى تتخذ للمرضى المصابين بالسل الرئوى الابتدائى

وفى سلس البول الفصفاتى الذى ذكره تسييه (من ليون) يخرج المرضى فى اليوم من ١٠ الى ٢٠ جراما من حامض الفصفوريك وهذه الزيادة فى إخراج الفصفات تحدث غالبا تهيجا فى الكلى ينشأ عنه بول الزلال فتضعف تغذية الجسم بسرعة ويفضى الأمر بهذا الداء الذى نجهل فى الغالب أسبابه الحقيقية الى اضطرابات خطرة فى الحالة العامة

الفصل الثالث

تقدير جملة الأصول العضوية والأصول المعدنية والأصول الحمضية والقلوية فى البول وتفسير نتائجها

١ — الخلاصة الجافة فى البول

الخلاصة الجافة للبول هى ما يتبقى بعد تبخيره تبخيرا يشمل الماء والأصول السائلة الطيارة وليس المتحصلات التى ربما تتولد فى أثناء التبخير المحكى عنه بفعل التفاعل الكيميوى بين العناصر غير الطيارة أو العناصر الثابتة

والمتفق عليه بين الذين درسوا المسألة عن كثب أن أقرب الطرائق الى الحقيقة للحصول على نتائج ثابتة هى التى يبخر فيها السائل على البارد وفى الفراغ الجاف وهو ما لا تتيسر أدواته لكل طالب

وأسهل الطرائق هى أن تلقى عشرة سنتيمترات مكعبة من البول فى بوط ويوضع البوط فى حمام مائى وهو يغلى فبعد مضى زمن يتبخر الجزء الاعظم من السائل ولا يبقى سوى ثفل عجينى شاحب فيترك البوط فى الحمام ساعتين ثم يرفع من الحمام ويمسح ويترك ليبرد فى مجفف أو محم [١] حتى يكون ثقله ثابتا ثم يوزن ويسقط من الوزن الخام وزن البوط ويضرب الباقى فى المعادل المقابل لحجم البول المعروض للاختبار فالحاصل هو وزن الخلاصة الجافة فى درجة ١٠٠ الموجودة فى لتر بول اذا جفف فى محم أو هو الخلاصة الجافة فى الفراغ اذا جفف الثفل فى الفراغ والخلاصة الحاصلة من التجفيف فى الفراغ تزيد عليها فى درجة ١٠٠ بقدر $\frac{1}{10}$ فمثلا اذا اخذت عشرة سنتيمترات مكعبة يضرب الباقى المتحصل بعد البحث فى ١٠٠ فالحاصل هو الخلاصة الجافة فى ١٠٠٠ جرام

---

١ — المجفف Dessiccateur والمحم Etuve

٢ — جملة المواد المعدنية

أما المواد المعدنية جميعها أو بعبارة أخرى الرماد البولى فتعلم بترميد الثفل الجاف أى احالته الى رماد باحمائه بلطف فى وعاء من الصينى يحمى لدرجة الاحمرار أو فوق لهب الكؤول حتى لا تتطاير الكلورور ثم يترك بعد ذلك للتبريد ثم يوزن

فاذا اسقطنا من وزن الخلاصة الجافة فى درجة ١٠٠ وزن جميع المواد المعدنية أى الرماد فانه يحصل على المواد العضوية جميعها فى البول كما فى المعادلة الآتية :

الخلاصة الجافة — المواد المعدنية = المواد العضوية

وتتكوّن الخلاصة الجافة فى الابوال الطبيعية على وجه العموم فى ١٠٠ جزء كما يأتى :

مواد عضوية	٦٢	الى ٦٣	فى المائة
رماد	٣٧	» ٣٨	»

فتكون النسبة هكذا

$$\frac{\text{مواد عضوية}}{\text{رماد}} = ١٦٦,٦$$

وقد وضع البير روبان النسبة بين المواد المعدنية و بين الخلاصة الجافة واسماها معادل انفصال المعدن (Déminéralisation) وقدرها فى الحالة الطبيعية ٠٫٣٢ وأبان أن هذه النسبة تزيد فى التدرن وفى بول السكر

الحموضة والقلوية

١ — البحث الوصفى

البحث عن فعل البول أعنى عن الحموضة أو القلوية ينبغى أن يتم أقرب ما يمكن

عقب خروجه فانه بالحقيقة يحتوى على مواد تستحيل بتأثير الخمائر والجراثيم فينشأ عن ذلك تغير فى فعله

والوسائل المستعملة للكشف عن الحموضة أو القلوية هى :

١ — استعمال صبغ عباد الشمس — لصبغة عباد الشمس خاصية الاصطباغ باللون الأحمر الشديد فى البيئة الحمضية وباللون الأزرق البنفسجى فى الوسط القلوى واذا كانت البيئة متعادلة اصطبغ بلون مخلوط من الأحمر والأزرق البنفسجى أو أنه لا يحصل فيها تغير البتة ويستعمل هذا الصبغ إما طبيعيا أو وهو الأوفق على شكل ورق نشاف مشرب بالصبغ الأحمر أو بالصبغ الأزرق فاذا كان البول رائقا شافا تؤخذ قطعتان من ورق عباد الشمس إحداهما حمراء والأخرى زرقاء وتلقى قطرة من البول فوق كل ورقة منهما وينتظر بضع ثوان فاذا صارت ورقة عباد الشمس الحمراء زرقاء وظلت الزرقاء سالمة فالبول قلوى واذا صارت الورقة الزرقاء حمراء وظلت الحمراء سالمة فالبول حمضى واذا بقيت الورقتان على لونهما فالبول متعادل

ويندر جدا أن يتغير لون الورقتين فالأحمر يصير أزرق والازرق يصير أحمر فالبول حينئذ له الفعلان

٢ — تقدير حموضة البول

المحاليل اللازمة لهذا التقدير هى : — ١ صبغة عباد الشمس السائلة — ٢ محلول طبيعى من الصودا (وهو بمقدار ٤٠ جراما من ايدرات الصودا فى ١٠٠٠ جرام من الماء المقطر)

فالسنتيمتر المكعب الواحد من هذا المحلول يعادل ٠٫٠٤٠ من ايدرات الصودا والسنتيمتر المكعب الواحد منه أيضا يعادل ٠٫٠٤٩ من حامض الكبريتيك ويسمى هذا العدد معادل الحموضة

وصنعة ذلك — أن تلقى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول و٥٠ سنتيمترا مكعبا من

الماء ومقدار كاف من صبغة عباد الشمس كلها فى جفنة ويقطر عليها بواسطة قطارة مور من محلول الصودا الطبيعى ويحرك السائل أثناء التقطير حتى يتغير لونه الى الزرقة فذلك ختام العملية

مثال ذلك — لو فرض أنه لزم لذلك التغير ١ر٥ جم من محلول الصودا الطبيعى فيكون الموجود فى البول المعروض للفحص من الحموضة المعادلة لحامض الكبريتيك هو

٠ر٠٤٩ × ١ر٥ = ٠ر٠٧٣٥

وحيث أنه أخذ للفحص ٥٠ جراما فيكون مقدار ما فى اللتر هو

٢٠ × ٠ر٠٧٣٥ = ١ر٤٧٠ حموضة مقدرة بحامض الكبريتيك

تفسير حموضة البول

تقدر حموضة البول بنحو ١ر٤٧ جم فى اللتر وبنحو ١ر٨٥ جم فى ٢٤ ساعة من حامض الكبريتيك فاذا عنى بحفظ بول ٢٤ ساعة عند خروجه صابحا أو أضيف اليه التيمول فيمكن حينئذ تقدير حموضته

وللتغذية دخل عظيم فى حموضة البول والحقيقة أنه اذا لم يكن التدبير الغذائى ثابتا عند الشخص الصحيح فان معادل الحموضة يتغير تغيرا عظيما بقطع النظر عن كل بيلة وبعكس ذلك اذا أمر العليل بتدبير ثابت فان مقدار الحموضة المنفرز يكون أيضا ثابتا فى الحال الطبيعية واذا كانت قلة الحموضة آتية من آفات مثانية فلا يكون ذلك من الحالة الأصلية للبول ولكن من التغير والتخمر اللذين يكابدهما البول فى المثانة وهى أيضا مستقلة عن التدبير الغذائى وقد تكون حموضة البول ناشئة أيضا عن اختلاج الهضم فتنشأ عن هذا الاختلاج إما زيادة الحموضة أو قلتها فى البول وعلى كل حال ينبغى إلزام المرضى بتدابير غذائية محدودة جدا ومتشابهة دائما حتى تكون النتائج التى يحصل عليها أكيدة ومتشابهة أيضا

وتزيد حموضة البول عند المصابين بالبول السكرى والمنقرسين[١] ويساعد تغيرها هذا الذى يشاهد بنظام وكذلك التدبير الغذائى الثابت على تتبع هذه الآفات

٣ — تقدير قلوية البول

يكتفى بتقدير قلوية البول فى ممارسة العمل بورق عباد الشمس وعليه فلا لزوم لذكر الطريقة الكيميوية لطولها وعدم لزومها

وتكون الأبوال قلوية فى التهاب حوض الكلى وفى الآفات المثانية حيث يكون البول قيحيا

---

١ — المنقرس هو المصاب بالنقرس وبالافرنسية goutteux

obeikandl.com

الفصل الرابع

تقدير الأصول الزلالية والسكرية والأجرام
التى تتصل بها وتفسير نتائجها

يجب على كل طبيب أن يكون عارفا بافتقاد الزلال فى البول وأن يكون فوق ذلك قادرا على تفسير كل حادثة وتقدير إنذارها وسنبدأ فى هذا الفصل بنظر طرائق الفحص الاستيصافى لأنواع الزلال المختلفة فى البول ثم طرائق تقديرها ثم نبحث فى بيان إنذار كل شكل من أشكال بول الزلال خاصة فان ما ينفع الطبيب بأزاء بول الزلال هو أن يعرف ان كانت الحادثة سهلة الشفاء لا يبقى منها أثر أو كانت تطول حتى تصير مزمنة أو كانت خطرة مهددة حياة العليل

١ — المواد شبيهة الزلال فى البول

المواد شبيهة الزلال التى قد توجد فى البول هى الآتية :

١ — المصلين[1] أو زلال المَصْل أو الزلال الطبيعى لمصل الدم وهو يشبه بعض الأزلة الأخرى كزلال البيض وزلال اللبن وله جميع الخاصيات التى للمواد شبيهة الزلال على وجه العموم فالمصلين قابل للحل والذوبان فى الماء الخالص ومحلوله مزيغ لمسطح استقطاب الضوء الى اليسار[2] واذا حمّض المحلول تحميضا خفيفا بحامض الخل أو حامض اللبن فانه لا يتجمد وهو فى البرودة والأحماض الأخرى بعكس ذلك لاسيما حامض الأزوتيك فانه يرسبه حتى على النار واذا سخن هذا المحلول المحمض تحميضا

---

١ — المصلين من المصل تعريب الكلمة الافرنسية Sérine

٢ — مزيغ الى جهة اليسار بالافرنسية Lévogyre

خفيفا والقى فيه قليل جدا من أملاح قلوية (كلور و ر قلوية) فانه يحصل التجمد واذا استمرت الحرارة الى درجة ١٠٠ مدة عشر دقائق أو ربع ساعة فان التجمد يصير تاما

والأملاح المعدنيـة ترسب الزلال وتكون زلالات غير قابلة الذوبان أو الحل بشرط زيادة الأملاح المعدنية

والكشافات التى يقـال لها كشافات عامة للمواد شبيهة الزلال كالتنين وحامض البكريك [١] وحامض الفنيك وحامض الفصفور مولبديك وحامض ميتا فصفوريك والمزيج المكون من سيانور الحديد والقلى ومزيج حامض الخل مع اليود المزدوج من الزئبق والقلى (أى كشاف طنريه) كلها ترسب الزلال وهى باردة أو بالتسخين سواء والمذيبات العامة كالكؤل المركز والأثير والكلوروفورم والبنزين والعطور المختلفة وكبريتور الفحم والكؤل الأميلى الخ لا تذيب المصلين

ب — الجلوبولين [٢] — أى زلال خلايا الدم وهى لا تذوب فى الماء الخالص ولكن تذوب فى الماء المملح أو فى بيئة كالبول وترسب من محاليلها فى بيئة متعادلة اذا أشبعت أى المحاليل بكبريتات المغنيزيا أما المصلين فلا ترسب من محاليلها فى نفس هذه الأحوال إلا اذا كانت البيئة حمضية حموضـة ظاهرة أو اذا ألقى عليها قليلا من حامض الخل وهذه هى الفروق الوحيدة التى تساعد فى تمييز المصلين من الجلوبولين وفصلهما بعضهما عن بعض فى الأبوال وتحـدث فى الجلوبولين جميع الانفعالات (Les réactions) التى تحدث فى الاولى والجلوبولين ترسب بالسخونة أيضا

المصلين والجلوبولين معا

هذان الزلالان معا يسميان الزلال الحقيقى واذا كشف عن الزلال أو قدر فى بول ما فانما يكشف أو يقدر هذان العنصران معا ومشاهدتهما حكم بأن البول هو بول

---

١ — بيكريك بالافرنسية Picrique وهذه كلة يونانية معناها مر

٢ — الجلوبولين تعريب Globuline

الزلال وهما يكوّنان معا معظم الزلال البولى ولكن قد تختلف نسبتهما بعضهما الى بعض ولمعرفة هذه النسبة يقدر أولا زلال البول كله ويوزن ثم يُفعل بكبريتات المغنيزية أو كبريتات النوشادر فى لمعة أخرى من البول وهو بارد فترسب الجلوبولين فتقدر بالوزن أيضا ويسقط وزنها من الوزن العام فالفرق هو مقدار المصلين منفردا

صنعة ذلك — تؤخذ ١٠٠ سنتيمتر مكعب من البول المعدل بالدقة وتلقى وهى باردة قليلا قليلا فوق ٨٠ ر٠ جم من كبريتات المغنيزيا ويحرك السائل بمرود من الزجاج مفطح الطرف حتى اذا صار التشبع تاما يطفو بعض الحواصب على سطح الماء فهذه هى الجلوبولين أما المصلين فانها لا ترسب فيجمع الراسب من المرشح ويغسل بمحلول مشبع من كبريتات المغنيزية ثم يذوب الراسب أيضا فى الماء الساخن وتجمد الجلوبولين بحامض التريكلورخليك وترشح وتوزن فالفرق بين هذا الوزن ووزن المصلين والجلوبولين معا يكون هو وزن الجلوبولين الصافى . ويمكن كذلك جمع السائل المرشح وتحميضه بحامض الخل فتتجمد المصلين وترسب فتجمع بالمرشح وتغسل الى آخر العملية

ومقدار المصلين على وجه العموم يزيد على الجلوبولين والنسبة بينهما $\frac{\text{مصلين}}{\text{جلوبولين}}$ تختلف عادة بين ٥ر١ و ٢ وانخفاض هذه النسبة يدل كما أشار اليه ليكورشيه وطلامون على خطر الانذار لا سيما اذا ساوت النسبة واحدا أو نقصت عنه على أن هذا الاستنتاج لا يقبل على علاته كما أشار الى ذلك بعضهم

ج — الزلالوز والببتونات[1] — تأتى هذه الخصائل من استحالة المواد شبيهة الزلال بفعل العصائر الهاضمة أو خمائر أخرى قابلة للذوبان استحالة تحليل فى هذه الاجسام الى ذرات تكون أبسط منها فى الاجسام الأصلية وتمتاز هذه المواد عن الزلال الحقيقى (المصلين والجلوبولين) بكونها قابلة للانفكاك (Dialysables) وقابلة للذوبان جدا فى الماء الخالص وأنها لا ترسب بفعل الحرارة وحدها حتى ولا إذا القى عليها وهى ساخنة قليل من الحامض وانما ترسب وهى باردة بكشاف طنريه كالزلال الحقيقى ولكن إذا سخنت زال الراسب ثم يعود بعد التبريد

---

١ — الزلالوز هى تعريب albumoses والببتونات تعريب peptonates

والبحث عن هذه الأجسام هو من اختصاص الكيميوى ومع ذلك فلا توجد طريقة عملية لتقديرها وإنما يستنتج وجودها استنتاجا من شدة الانفعال بالكشاف عند التجربة وتستخلص هى بتخليص البول من الزلال الحقيقى أولا على أنه لا تؤخذ من كشفها معلومات كبيرة الفائدة فى ممارسة العمل

د — المخاط — المخاط البولى (La mucine) أو المخاط الكاذب أو الزلال الكاذب هو مادة لا تقبل الزوبان فى الماء الخالص ولكنها تذوب قليلا بوجود أملاح متعادلة وتذوب على الخصوص فى الفصفات المتعادلة والكربونات القلوية ولا تجمد بالحرارة . وإضافة بضع قطرات من حامض الخل أو أى حامض آخر عليها وهى باردة يجعلها غير قابلة للذوبان أى يرسبها واذا زاد الحامض تذوب بالتالى

والمخاط هذا ينفرز من جدر المثانة الصفراوية ويوجد كذلك فى المخاط المنفرز من جميع الأغشية المخاطية ويتناسب مقدارها فى البول تناسبا طرديا مع درجة التهاب هذه الاغشية المخاطية

وقد يزيد إفراز المخاط من الكلى اذا كانت هذه محتقنة احتقانا شديدا لذلك كان لوجود المخاط فى البول أو عدمه أهمية

ه — وفى البول أيضا مواد أخرى شبيهة بالزلال كالزلال القابل الذوبان فى الخل (Aceto-soluble) ويتميز بتجمده بالحرارة ويفترق عن المصلين بقابليته للذوبان فى الخل وكالقيحين [1] أى المادة الزلالية فى البول القيحى وهو نتيجة فعل التخمر النوشادرى فى حصائل انحلال الكرات البيضاء ولها مميزات البول القلوى

كشف الزلال

١ — طريقة غير مدققة — اذا لم يحضر الانسان لا مخبار ولا كشاف يسخن البول فى ملعقة من المعدن بعد أن تلقى فيه قطعة من ملح الطعام حتى اذا غلى تسكب

١ — القيحين من القيح تعريب pyine

عليه بضع قطرات من الخل المعتاد فاذا وجد زلال تكوّن فى البول عكر (وإضافة ملح الطعام ضرورية لابعاد أسباب الخطأ الذى يتأتى إما من عدم رسوب الزلال بالتمام بواسطة الحرارة لأن البول قليل الأملاح أو لميل الزلال الى العودة للذوبان اذا زاد حامض الخل) والطبيب الذى يكشف الزلال بهذه الصورة بجانب فراش المريض تجب عليه لزيادة التأكيد إعادة الكشف فى مستوصفه بالكشافات التى سيأتى ذكرها

٢ — طرائق معتبرة من قديم سنشرح أشهرها

ا — بالحرارة — يرشح البول وتلقى عليه قبصة من ملح الطعام ويملأ به مخبار يسخن فى طرفه المساوى لسطح البول وبعد غليانه تسكب فوقه بضع قطرات من حامض الخل الممزوج بنسبة العشر ويعاد التسخين فحينئذ يكون أقل عكر يحدث ممكنا تقديره اذا قورن الجزء العلوى من السائل بالجزء السفلى لا سيما اذا نظر المخبار فوق سواد فأى عكر يشاهد يستنتج منه أن البول يحتوى على زلال

ب — بحامض الأزوتيك يملأ كأس بالبول ويؤتى بحامض الأزوتيك الى قعر الكاس بواسطة قمع بحيث أن السائلين يعلو أحدهما الاخر بدون أن يختلطا فاذا وجد زلال تكوّن عند سطح تماس السائلين قرص ضارب الى البياض نخين بقدر وفرة الزلال ويخطئ فى عمل هذه التجربة من يكتفى بسيلان الحامض على طول جدار الكأس

ج — بكشاف طنريه[1] — يسكب فى قعر المخبار خمسة الى ستة سنتيمترات

---

١ — يتركب كشاف طنريه كما يأتى .

ثاني يودور الزئبق	١,٣٥ جم
يودور البوتاسيوم	٣,٣٢ »
حامض الخل	٢٠, سنتيمترا مكعبا
ماء مقطر ما يكفى لاتمام	٦٤, »

فيذاب ثانى يودور الزئبق المسحوق فى الماء المقطر الساخن وبعد الذوبان يضاف يودور البوتاسيوم ثم حامض الخل ثم الماء المقطر لاتمام ٦٤ سنتيمترا مكعبا على درجة + ١٥°

مكعبة من الكشاف و يسكب فوقه البول فيعلوه فاذا تكوّن عند تلامس السائلين قرص يسخن فوق مسرجة كؤل فاذا لم يتلاش القرص فلا يكون ذلك بيتونا ولا ألبوموزا ولا حامض بول ولا أشباه القلويات (كالمورفين والكينين الخ) ولا أنتيبرين فذلك هو الزلال عينه

د — بحامض البكريك — يملأ مخبار بيضع سنتيمترات مكعبة من البول ومثلها من كشاف البكريك والليمون أو البكريك والخل[٢] ويتركب هكذا :

حامض البكريك	١٠ جرامات
حامض ليمون أوحامض خل	٢٠ أو ٣٠ جراما
ماء	١٠٠٠ جرام

ويذوب حامض البكريك بالتسخين (ويسمى كشاف اسباخ) فيتكوّن من الكشاف عكر كثير أو قليل الشدة و بتبريده يتكوّن راسب من بيكرات الزلال

تقدير الزلال

الشرط الجوهرى فى تقدير زلال البول جميعه (المصلين والجلوبولين) أن يكون البول صافيا صفاء تاما حتى يمكن تقدير أقل عكر يجوز حصوله فى السائل وعليه لا بد من ترشيح البول ليمسك المرشح الفلذ الصلبة الطافية المكدرة لصفائه

وفى بعض الحوادث لا يصفو البول رغم تكرار الترشيح و يتعزر كشف الزلال فيه لا سيما اذا احتوى البول على مقدار قليل منه ففى مثل هذه الحوادث يشبع البول المعروض للتحليل بكبريتات الصودا ثم يرشح بمرشح مزدوج من الورق وعند الضرورة يعاد الترشيح مرة أو جملة مرار حتى يصير السائل رائقا روقا تاما فحينئذ يقدر الزلال بالطريقة الآتية

---

١ — البكريك والليمون بالافرنسية Citro-picrique والبكريك والخل Acetopicrique

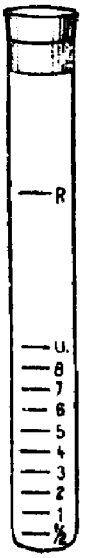
طريقة تقدير الزلال

الطريقة الوحيدة المدققة لتقدير الزلال هى طريقة الوزن وذلك أن يسكب فى مخبار واسع عشرة سنتيمترات مكعبة أو عشرون سنتيمترا مكعبا الى خمسين سنتيمترا بحسب ما تكون التجارب قد أظهرت قلة أو كثرة الزلال واذا دعت الضرورة فى جميع الأحوال يزاد حجم البول الى خمسين سنتيمترا مكعبا ويلقى فيها جرام من ملح الطعام وقطرة من حامض تريكلور خليك (أو أى حامض آخر) ويوضع المخبار فى حمام مائى فى درجة الغليان وضعا مائلا ويترك فيه عشرة دقائق ثم تلقى فيه بضع قطرات من محلول حامض التريكلور خليك المخفف جدا ويترك أيضا خمس دقائق فى الحمام المائى ثم تجمع الجلطة فى مرشح مزدوج ثم تغسل بالماء المغلى حتى لا يبقى كلور فى ماء الغسل (ويختبر ذلك بأزوتات الفضة) وتترك حتى تتقطر تقطيرا تاما ثم تغسل مرة بالكحول ومرة بالأثير وتجفف باردة ثم يعاد تجفيفها فى محم على درجة ١٠٠ ثم يفصل المرشحان بعضهما عن بعض فزيادة وزن المرشح الذى هو من الداخل هى مقدار الزلال الموجود فى كمية البول المختبر ثم يعمل حساب اللتر

وهذا التقدير كما ذكره بلاريز طويل العمل بسبب تكرار الغسل وعلى ذلك فانه يفضل عليه ترسيب الزلال على حالة بكرات الزلال بواسطة حامض البكريك فيسهل غسله وصنعته أن تسكب كمية من البول كما تقدم فى مخبار واسع ويلقى عليها ٢٠ الى ٣٠ سنتيمترا مكعبا من حامض البكريك والخل (كشاف اسباخ) ويسخن المخبار فى حمام مائى فى الغليان مدة عشر دقائق ثم يرشح فى مرشح مزدوج ويترك السائل يتقطر ويغسل الراسب بالماء المغلى حتى يتغير لون المرشح ثم بالكحول ويجفف بعد ذلك فى درجة ١٠٠ ويوزن ويضرب وزن بكرات الزلال الحاصل فى ٠ر٨٠ ثم يحسب وزن اللتر

طريقة أنبوب اسباخ — هذه الطريقة مشكوك فى دقتها ولكنها مع ذلك مفيدة فى بعض الحوادث وهى أنبوبة من الزجاج السميك فوقها علامة حرف (I)

الرومانى الذى هو أول حرف من كلمة (Urine) أى بول يسكب فيها البول المعروض للاختبار الى هذه العلامة وفوق هذه علامة أخرى حرف (R) وهو الحرف الأول من كلمة (Réactif) أى كشاف وتدل على لزوم سكب كشاف اسباخ فوق البول فى الأنبوب الى هذه العلامة ثم تسد الأنبوب بسدادة من المطاط وتقلب عدة مرار متتابعة لخلط البول بالكشاف بدون إحداث رغوة ثم تترك للراحة مدة أربع وعشرين ساعة فارتفاع الراسب المتسفل فى قعر الأنبوب يدل على مقدار الزلال فى اللتر بحسب أعداد الأنبوب فاذا كانت كثافة البول أعلى من ١٠١٢ (وبعضهم يشير بعدم تجاوزها ١٠٠٦ أو ١٠٠٨) يمزج البول بالماء المقطر حتى تعادل كثافته هذه الكثافة وفى هذه الحالة تصحح النتيجة بالحساب لارجاعها الى البول الأصلى قبل المزج



شكل ٢٧ — أنبوب اسباخ

مثال ذلك : اذا كانت كثافة البول ١٠١٨ فيسكب فى أنبوب اسباخ مخلوط من البول الثلثان من البول والثلث الثالث من الماء المقطر فاذا وجد من الزلال ١ر٥٠ جرام فالذى يوجد فى اللتر من الزلال هو

$$١ر٥٠ \times \frac{٣}{٢} = ٢ر٢٥ \text{ جرام}$$

منشأ الزلال فى البول وتفسيره

العكر الذى يحدث فى البول الصافى بفعل الكشافات الشديدة كحامض التريكلور خليك ليس له عند بعض المؤلفين سوى أهمية ثانوية ولا يعتبرون بولا زلاليا حقيقيا إلا البول الصافى الخفيف الحموضة الذي يتعكر تعكرا شديدا بفعل الحرارة حتى اذا قوبل بنفس البول غير مسخن كان هذا العكر واضحا ويلزم لبلوغ ذلك أن يكون فى اللتر ٠ر٠٣ جم

وقد زعم بعض المؤلفين أنه توجد حالة بول زلال طبيعية أعنى أن بعض الأشخاص الأصحاء للغاية قد يوجد عندهم بول زلال (بلاريز) ولكنهم ليسوا كلهم

على هذا الرأى فانه لم يثبت بعد أن الأشخاص المفروضة صحتهم كانوا كذلك ولم يعمل لهم فحص مكروسكوبى فى الكلى

و يقدرون أن لاجتياز الزلال فى البول واحدا من الأسباب الآتية

١ — أمراض الكلى كالالتهابات الكلوية

٢ — اختلاجات الدورة (كأمراض القلب والأوعية والرئتين والأورام والأكياس) وطول الوقوف

٣ — فساد الدم بسبب حمى عفنة (كما فى الآفات الحادة والأنفلونزا والحمى التيفودية والحصبة وذات الرئة والآفات المزمنة كالزهرى والسل وحمى الآجام

٤ — التسمم الخارجى بالفصفور والزرنيخ والزرنيخ والرصاص والزئبق والتسمم الذاتى أى الناشئ عن السموم المتولدة فى بنية المريض (كبول السكر والآفات المعدية المعوية والحمل والحروق المتسعة والآفات الجلدية)

٥ — انسكاب دم أو قيح فى مكان ما من جهاز البول

٦ — تلوث البول عند خروجه من المثانة بارتشاحات آتية من المهبل

وهذه الأسباب تعرف كلها بالفحص الاستيصافى الدقيق للمريض و بفحص البول فحصا مدققا أيضا فلا حاجة لشرحها

جملة الزلال فى البول

وقيمتها فى تقدير الانذار

أشار كستانى الى أن الحاجة الى تقدير الزلال تقديرا دقيقا جهد ما يصل اليه الكيميويون ليست ماسة على الدوام لقلة ما يمكن استقراؤه من معرفة كمية الزلال بالدقة والحقيقة انه لا يمكن الاقرار بأن خطورة المرض هى متناسبة طردا مع مقدار الزلال وذلك لأنه فى الالتهاب الكاوى الذى قد تطول فيه الحياة كثيرا (أى الالتهاب الكاوى

المزمن المصحوب بزلال بسيط) قد يحدث فيه بول الزلال بغزارة شديدة أما الالتهاب الكلوى المزمن المصحوب بالبوال والذى انذارد خطر جدا فانه عادة لا يصحبه بول الزلال بغزارة وكمية الزلال التي يمكن ايجادها فى البول تختلف من أثر لا يقدر ولا يوزن الى ٥ أو ١٠ أو ١٥ أو ٢٠ أو ٢٥ الى ٣٠ جراما أو تزيد كذلك فى اللتر الواحد فاذا قاربت الكمية جراما الى جرامين فى ٢٤ ساعة سواء زادت عن ذلك أو نقصت قليلا يوما عن يوم فلا يمكن الاستدلال من ذلك لا على خطر حال المريض ولا على تحسنها والمعول عليه هنا هو مقدار البول ومقدار العناصر الاخرى المقومة له

فالبول الضعيف اللون القليل الكثافة الغزير المقدار والمحتوى على كمية عظيمة من الزلال المحتوى على عناصر من انحلال الكلى هو بلا نزاع علامة على خطر الحال أما قلة الزلال وتلون البول وعظم كثافته ونقص كميته وخلوه من عناصر خلوية كلوية فتدل على مرض لا يصيب الكلى

على أنه من المفيد معرفة الى أى درجة يتغير بول الزلال بتغيير التدبير الغذائى وهذا ما يساعد كثيرا على معرفة ما إذا كان العليل يجب له تدبير غذائى لبنى أو تدبير غذائى خالى الملح أو تدبير عادى وكذلك بتقدير الزلال بشروط خاصة لالزوم لشرحها يمكن معرفة أشكال بول الزلال الناشئة عن سوء الهضم أو من طول الوقوف

أما فى الحمل وخاصة فى الشهور الأخيرة منه فان كمية الزلال التى قد توجد فى البول فحواها صريح فان سفلت عن جرام فى اللتر فلا محل للخوف من عوارض سواء كان للأم أو للطفل وان علت على جرامين فى اللتر فالحال بالعكس فانه يخشى من ذلك على حياتهما كليهما وان توسطت كمية الزلال بين ذلك فشدة المراقبة واجبة

ويستنتج من الشرح الوجيز الذى تقدم أن اثبات وجود كمية صغيرة من الزلال فى بول ما لا يمكن أن تتخذ منه مبادىء يبنى عليها تشخيص حتى لو كان البول غير طبيعى. فوجود الزلال هذا لا يمكن أن تكون له معنى الا اذا كمله تحليل عام للبول وفحص بالمجهر ثم البحث عن الأسباب العارضة ثم فحص الشخص الذى اخرج البول المفحوص بحثا جديا فهذا الفحص هو دعامة الطبيب وليس هو دعامة الكيميوى (بلاريز)

٢ — بول السكر [١]

من المعلوم ان الجسم فى التغذية يدخر من المواد النشوية (أى ايدرات الكربون) على الخصوص ومن المواد شبيهة الزلال بدرجة أقل ومن المواد الدهنيـة فرضا النشاء الحيوانى و يبقية ذخرا فى الكبد على شكل ماده تسمى الجلوكوجين وهذا الجلوكوجين أصله من السكر المسمى جلوكوز (سكر العنب) أو منه ومن سكر الفواكه أو سكر اللبن الواردة على الكبد من الامعاء بعد الهضم بواسطة مجموع الوريد الباب فتحجزها خلايا الكبد وتسلبها الماء هكذا

$$ك^{٦}\ يد^{١٢}\ ا^{٦} - يد^{٢}\ ا = ك^{٦}\ يد^{١٠}\ ا^{٥}$$

جلوكوز ماء جلوكوجين

فتحيلها بهذا السلب الى جلوكوجين فيبقى فى الخلايا بهذا الشكل لوقت قصير للاستعمال بالتدريج فى الفترات بين الأكلات فاذا لم يحتفظ الكبد بالجلوكوجين و يحيله لسبب من الاسباب المرضية العديدة فان الجلوكوز يجتاز الكبد الى الدم بدون تحول ولا تخزين (وتسمى حالة الدم وقتئذ Hyperglycemie أى زيادة السكر فى الدم) ومن الدم ينفرز الزائد من السكر عن حاجته بواسطة الكلى فى البول وعليه فانه يتوقع فى بعض اخوادث الخاصة المقللة من قوة البنية بخصوص تحويل بعض انواع السكر المختلفة أن توجد فى البول المواد النشوية المنجذبة على حالة سكر (جلوكوز) والتى لم ترسخ بعد على حالة الجلوكوجين وكذلك بعض أنواع السكر قربت أو بعدت من الجلوكوز والتى لم تبلغ بعد درجته كسكر الفواكه [٢] والسكروز والبنتوز الخ وسيأتى شرحها

---

١ — ويسمى فى كتب العرب سلس البول والدوارة والدولاب وزلق الكلية وزلق المجاز والمبر وكلها ترمى الى معنى واحد وهو سهولة وكثرة التبول مع الشرب الكثير من الماء

٢ — سكر الفواكه Fructose او lévulose وسكر اللبن Lactose والسكروز Saccharose والبنتوز Pentose ومعناه السكر ذو الخمس ذرات من الكربون

الجلوكوز[١]

الجلوكوز أو سكر البول السكرى هو أكثر أنواع السكر التى تنكشف فى البول عند التحليل ومن خواصه تحويل المعادن الثقيلة أعنى أنه اذا غلى محلول جلوكوز مع محلول قلوى لملح معدنى فانه يرسب المعدن وعلى هذه القاعدة بنى كثير من الكشافات

كشف السكر

طرائق البحث لكشف السكر فى البول هى طبيعية وكيميوية

الكشف الطبيعى

العلامات التى تستخلص من الفحص الطبيعى لا تخرج عن حد الظن فان مقدار البول فى الغالب يزيد ولكن زيادة البول هذه ليست ثابتة وترتفع الكثافة كثيرا حتى تبلغ ١٠٣٠ أو ١٠٤٠ فى العادة ومع ذلك فليس ذلك دائما فانه اذا زاد البول زيادة عظيمة وقل السكر فكثافة البول حتما تقل فى النسبة فلا تكون للكثافة هنا أقل دلالة

الفحص الكيميوى

طرائق الفحص الكيميوى للبول للكشف عن السكر عديدة بعضها فى طاقة المريض فعله و بعضها يفعله الطبيب الممارس فى مستوصفه والبعض الآخر من خصائص المعمل نفسه

١ — طريقة الجير — يلقى فى وعاء من لبن الجير[٢] ومن البول أجزاء متساوية فاذا كان البول محتويا على سكر فانه يسمر و بقدر شدة تلونه يمكن تقدير كمية السكر التقريبية الموجودة فى البول المفحوص

---

١ — الجلوكوز بالافرنسية Glycose ويسمى سكر العنب ويسمى أيضا Dextrose ومعناها اليمينى أي الذى يدير مسطح استقطاب الضوء الى اليمين

٢ — يحضر لبن الجير باذابة ٥٠ جراما من الجير الحى المسحوق في لتر ماء

٢ — طريقة البوطاس أو الصودا الكاوية — يسكب فى مخبار ١٠ الى ١٥ سنتيمترا مكعبا من البول ويلقى فيها قرصان أو ثلاثة أقراص من البوطاس الكاوية ويرشح البول لاخراج الفصفات الترابية ثم يغلى فيتلون البول بلون أحمر مسمر أو أسود أو انه يسخن القسم العلوى من المخبار رأسا من غير ترشيح حتى يغلى فيسمر اذا كان السكر غزيرا

٣ — كشاف بوتجر ونيلندر[١] — يضاف الى ١٠ سنتيمترات مكعبة من البول سنتيمتر مكعب واحد من الكشاف ويغلى الكل فيتكوّن راسب رمادى اللون ثم أسود . وهذا الكشاف يحصل عليه باذابة جرامين اثنين من تحت نترات البزموت و٤ جرامات من طرطرات البوطاس والصودا فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء ثم يضاف اليها ١٠ جرامات من الصودا الكاوية

٤ — كشاف النيتروبروبيول[٢] — يذاب قرص من هذا الكشاف فى قليل من ماء غال ثم يضاف اليه بضع قطرات من البول ويستمر فى الغلى فيحدث الغليان لونا أزرق ناشئا عن تكوّن النيلة

٥ — طبيعة الاختبار — تؤخذ أنبوب متسعة سميكة الجدار ومقفلة من أحد طرفيها فتملا بالزئبق وتقلب فى حوض مملوء من الزئبق ثم يؤتى بمص معوج السن ويزرق به فى أنبوب الزئبق بعض البول الممزوج بخميرة البيرة ثم يترك هذا الجهاز فى المحم على درجة ٢٥ الى ٣٢

أو انه تملأ الأنبوب الى الثلثين بالزئبق والثلث الآخر يملأ بالبول الممزوج بخميرة البيرة ويسد طرف الأنبوب بأنملة الأصبع الابهام مع العناية بتجنب حبس فقاقيع الهواء فى الانبوب ثم تقلب كما تقلب أنبوب البارومتر فى حوض مملوء بالزئبق وتثبت

---

١ — Bottger et Nylander

٢ — Nitropropiol

الأنبوب فى الوضع الرأسى بدعامة فبعد مضى ٤٨ ساعة يحدث من تأثير الخميرة اختمار مصحوب بتصاعد حامض الكربونيك فى القسم العلوى من أنبوب الاختبار ومتى وقف تصاعد الغاز يدخل فى الأنبوب بواسطة ممص معوج يغمس فى الزئبق قليل من البوطاس الكاوية مع الجير فاذا امتصت البوطاس الغاز الموجود فى المخبار دل ذلك على أنه حامض الكربونيك ويمكن الاستنتاج حينئذ باحتواء البول على سكر واذا لم يتصاعد غاز أصلا أو اذا كان الغاز الموجود فى الانبوب لم يمتصه البوطاس أثبت ذلك بالتحقيق خلوالبول من السكر ولزيادة التحقق يؤخذ أنبوب آخر كشاهد وتملأ الماء الممزوج بخميرة البيرة

٦ — طريقة سائل فالنج[1] — يغلى سنتيمتران مكعبان أو ثلاثة سنتيمترات مكعبة من سائل فالنج فى مخبار فيظل السائل أزرق اللون حتما ثم تلقى فوقه بلطف الكمية عينها من البول المعروض للفحص على طول الجدار الباطن للمخبار فاذا كان البول خاليا من السكر فلا يلاحظ فى لون السائل الازرق تغير ما أما اذا وجد فى البول سكر فتتكوّن حينئذ فى حدود انفصال السائلين المتراصين حلقة تكون ابتداء خضراء زيتونية ثم تحمر بالتدريج حتى يصير لونها أحمر آجريا فهذا التغير المتتابع فى لون السائل يدل على تحول السكر بملامسة سائل النحاس

تركيب كشاف فالنج — يتركب كشاف فالنج من محلولين محلول نحاسى ومحلول قلوى

١ — فالمحلول النحاسى البوطاسى المعاير يتركب هكذا

كبريتات النحاس النقى المتبلور	٣٥ جم
ماء مقطر مضاف اليه بضع قطرات	
من حامض الكبريتيك ما يكفى لاتمام	١٠٠ جم

٢ — والمحلول القلوى يتركب هكذا

طرطرات مزدوج من البوطاس والصودا	١٧٥ جم
تذاب فى ٣٠٠ جرام ماء حاراً	
يضاف اليها محلول الصودا النقية بنسبة ٣٦	٣٠٠ سنتيمتر مكعب

فهذان المحلولان يحفظ كل منهما منفردا فى قناني صفر محكمة الاقفال فيمكثان زمنا طويلا بدون تغير وعند الكشف أو التقدير يمزجان فى الحال أجزاء متساوية من كل منهما

وهذا التحول يأخذ فى الامتداد شيئا فشيئا حتى يبلغ الطبقات السفلى من سائل فالنج فيلاشى لونه الازرق ملاشاة تامة ويحدث راسبا أحمر آجريا من اكسيد النحاس

وقد يحدث أن يكون الجلوكوز قليلا جدا فيكون الانفعال بطيئا أيضا فلا تحدث اعادة تسخين المحبار تغيرا فى اللون حتى اذا وضعت الأنبوب فى دعامتها المعدة لحفظها وابتدأت تبرد يأخذ التحول فى الظهور ببطء ومن هنا لزم أن لا يسرع فى تفريغ المحبار فى الحال بعد التجربة باعتبار أن البحث قد تم ولقد يحصل بغتة أن يظهر التحول فى المحبار بعد أن لم يظهر فيه شذوذ ما قبل ذلك بقليل فان رد الفعل إن كان انفعال السائل بالكشاف لا يكون على الدوام صريحا مهما اتخذ من الحيطة وفى كثير من الحوادث يتنوع التحول تنوعا كبيرا من حيث الانفعال الاصلى المميز الذى ذكرناه وغالبا ما يحصل على لون أصفر ضارب الى الخضرة ففى مثل هذه الحوادث لا يمكن التأكيد بوجود السكر من عدمه والحقيقة أن الراسب الاحمر الاجرى وحده هو المميز

ولقد يحصل فى المحبار تحول مبهم وهو أن يكون تلون السائل الازرق غير تام ويرسب فى قعر الانبوب رسوب غير واضح من مادة كالمسحوق ضاربة الى الصفرة لونها كالمغرة وليس كالآجر فهذه الانفعالات المبهمة التى يصعب فى بعض الاحيان تفسيرها تظهر دائما فى الابوال القليلة السكر أو الزلالية وتشاهد كذلك عند التجربة فى الابوال كثيرة حامض البوليك والبولات أو عند ما تكون الاشخاص التى تعرض بولها للفحص قد تناولت الكلورال أو السنتونين أو السالول أو عطر البطم (زيت التربنتين) أو الراوند أو الانتيبرين أو الهليون فيرى من ذلك أن أسباب الخطاء عديدة جدا وينبغى ترك العجلة فى الاستنتاج بوجود السكر فى البول بمجرد حدوث تغير بسيط فى لون سائل فالنج

ولذلك عمدوا الى تنقية البول لتقليل مثل هذه الانفعالات غير المعلومة الأصل حتى لا يخطئ التفسير

تنقية البول[١]

الغرض من تنقية البول تقليل حصول انفعالات غير معلوم أصلها كما تقدم القول وطريقتها هى أن يعامل البول من قبل التجارب لكشف أو لتقدير السكر بسوائل كشافة فيخرج بذلك عدد عظيم من المواد المحيلة المتطفلة على البول وهناك طريقتان

١ — طريقة تحت خلات الرصاص — وهى أن يعامل البول بعشر مقداره من تحت خلات الرصاص السائل ويخضخض ثم يرشح والسائل المرتشح تلقى عليه من حامض الكبريتيك الممزوج بنسبة الثلث قطرة قطرة حتى يصير فعل المخلوط حمضيا خفيفا لرفع الزائد من الرصاص ثم يعادل ببضع قطرات من محلول الصودا ثم يرشح

٢ — كشاف كورتون[٢] — يتركب كشاف كورتون هكذا :

من خلات الرصاص المتعادلة	٣٠٠ جم
ومن الماء المقطر مايكفى لاتمام	١٠٠٠ سنتيمتر مكعب
ومن حامض الخل المقدار الكافى (٥ر٠ جم) للحصول على فعل متعادل بورق عباد الشمس	

فيلقى فوق البول مقدار عشر حجمه من هذا الكشاف النقى ويخضخض ويترك مدة ربع ساعة على الاقل ثم يرشح فالسائل المرتشح تعاد عليه التجربة بسائل فالنج وفى حالة ما إذا كان البول محتويا على زلال ينبغى التخلص منه بتجميده بالحرارة ثم تنقية السائل العارى من الزلال بتحت خلات الرصاص فاذا كان رد الفعل فى البول لا يزال مهما بطيئا بعد تعريته من الزلال وتنقيته بتحت خلات الرصاص يغير مقدار البول المضاف الى سائل فالنج حتى يتساوى مقدار السائل النحاسى والبول وفضلا عن هذا

---

١ — التنقية Défécation

٢ — Réactif de Courtonne

لاحتياط توجد بعض الحوادث التى تحصل فيها انفعالات غير معلوم لها أصل تجعل الطبيب فى حيرة شديدة فى صوغ الاستنتاج

٣ — التنقية بتمرات الزئبق الحمضى (باتان ودوفو)[١] — يحضر الكشاف باذابة ٢٠٠ سنتيمتر مكعب من تمرات الزئبق الحمضى فى ٥٠٠ الى ٦٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر ويلقى عليها بضع قطرات من محلول الصودا حتى يرسب بعد الخضخضة راسب طفيف أصفر اللون ثم يكمل المخلوط الى لتر ويحفظ فى قنانى صفر

صنعة التنقية — تخلط ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول بخمسة وعشرين سنتيمترا مكعبا من الكشاف ثم يسكب عليه محلول الصودا قطرة قطرة ويحرك بالاستمرار حتى يصير فعله قلويا باختباره بورق عباد الشمس ويكمل مقداره الى ١٠٠ سنتيمتر مكعب ثم يرشح فيكون السائل المرشح كثير الصفاء لا لون له على الاطلاق

وحينئذ يخرج الزئبق فيلقى فوق السائل جرامان اثنان من مسحوق الخارصين ويخضخض من وقت لآخر مدة ساعتين أوثلاث ساعات ثم يرشح ويجعل فعله قلويا بمحلول الصودا فالسائل الذى يحصل بعدذلك تعمل فيه تجارب كشف السكر وتقديره

تخير طريقة الكشف

قد توجد أسباب تعيق رد الفعل عند الكشف أو توجد مواد فى البول تغير الانفعال أو تعيقه وعليه لا بد من تخير طريقة عند الكشف حتى تكون النتيجة صحيحة

واذا لم يوجد فى البول الا أثر من السكر فان أسهل وآكد طريقة عملية للكشف هى طريقة سائل فالنج فاذا لم يحصل بها انفعال فيستنتج عدم وجود سكر

واذا كانت كمية السكر فى البول عظيمة فيفضل كشف السكر بسائل فالنج أيضا الا أنه يراعى بعض الاسباب التى قد تضلل الكشف فان بعض المواد يعيق الانفعال أو يمنعه فلا تعتبر النتيجة ايجابية الا اذا حصل مع الانفعال راسب أحمر من اكسيد النحاس

---

١ — Patein & Dufau

واذا احتوى البول على كرياتنين فانها تعيق التحول الصريح وحدوث الراسب فيتدارك هذا السبب المضلل بتنقية البول بكشاف باتين الزئبقى لأن أملاح الرصاص لا ترسب الكرياتنين

ويحدث الزلال مع سائل فالنج لونا بنفسجيا يعيق المشاهدة فيتجنب هذا السبب بتنقية البول بتحت خلات الرصاص أو بالغليان مع قليل من حامض الخل ثم يرشح

واذا وجدت فى البول أملاح نوشادرية ناشئة عن التخمر فيغلى البول بالصودا

أما حامض البوليك والبولات فانها تحيل سائل فالنج بعد غليان طويل لا سيما أثناء التبريد فيتجنب ذلك السبب بتنقية البول بتحت خلات الرصاص او بكشاف باتين

وتناول بعض العقاقير قد يكسب البول قوة التحويل كتناول الراوند والسنا وتناول الكلورال والكلورفورم والريزورسين والجيا كول والتيمول وزيت البطم (التربنتينا) والكافور والاسيتانيليد والمورفين يخرج فى البول مركبات سكرية فلمنع هذا التضليل ينقى البول بتحت خلات الرصاص فتخرج هذه المركبات

تقدير السكر

جمع البول — كيفية جمع البول السكرى يهم جدا تبيانها للمريض وذلك أن يجمع بول ٢٤ ساعة والمريض على التدبير الغذائى المعتاد ففى ساعة معينة من النهار ولتكن الساعة السابعة زوالية فى الصباح يبول العليل ويطرح هذه البيلة ثم ابتداء من هذه اللحظة الى اللحظة عينها من صبح اليوم التالى أى الساعة السابعة يجمع البول ومن ضمنه آخر بيلة تحصل بالدقة فى نهاية ٢٤ ساعة ويضعه فى آنية نظيفة جدا مغسولة من قبل بماء غال ثم تحفظ صابحة وتلقى فى كل اناء قطعة من التيمول

طرائق التقدير

لتقدير السكر طريقتان مدققتان طريقة سائل فالنج وطريقة جهاز مقياس السكر أو مقطب الضوء [1]

١ — مقياس السكر Saccharimètre ومقطب الضوء Polarimètre

طريقة سائل فالنج

يفرض أولا أن السائل هو معاير من قبل [١] ويجب أن لا يكون البول المعروض للفحص محتويا على أكثر من واحد الى ٥ فى المائة من السكر وإلا وجب مزجه بالماء وينبغى قبل الابتداء فى العملية تنقية البول أما بكشاف كورتون (بمقدار ١٠ سنتيمترات مكعبة من الكشاف فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من البول) أو بكشاف باتين الزئبقى (بمقدار النصف من الكشاف والنصف من البول) ثم يرشح واذا كان البول محتويا على زلال يجمد بالحرارة فى مقدار معين منه ثم يكمل الى المقدار الأصلى بعد التبريد والترشيح باضافة ماء مقطر عليه

ثم تملأ قطارة مقسمة الى سنتيمترات مكعبة وأعشارها كقطارة مور من هذا البول المنقى ويقطر منها قطرة قطرة فوق سائل فالنج وهو يغلى فى جفنة من الصينى (يوضع فيها عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل) ويوقف التقطير من آن لآخر مع استمرار الغليان والتقطير حتى يتغير لون السائل الطافى فوق راسب النحاس

ولابد من العناية بملاحظة تغير اللون هذا ويتحقق من تمام الكشف بالفحص فوق ورقة بيضاء وذلك أن تعامل قطرة من سائل فالنج بقليل من سيانور البوطاس الحديدى وحامض الخل فيحصل لون أحمر مسمر (جيدار)

واذا كان البول المقطر فوق السائل زائدا عن اللازم فان لون السائل الطافى يكون أصفر وحينئذ يقرأ عدد السنتيمترات المكعبة التى قطرت من البول الموجود فى القطارة (وليكن ٣ سنتيمترات مكعبة مثلا) وتحسب كمية السكر فى اللتر الواحد من البول هكذا :

---

١ — طريقة تقدير عيار سائل فالنج طويلة لا يحتملها هذا الكتاب فمن أراد مطالعتها فعليه بكتب الكيميا الحيوية وانما نذكر العيار الذى أوجده باستور وهو أن السنتمتر المكعب الواحد من سائل فالنج يحيله ٠٫٠٠٥ جم من السكر

اذا كان السنتيمتر المكعب الواحد من سائل فالنج يحيله ٠٫٠٠٥ جم من السكر فالعشرة سنتيمترات منه يحيلها ٠٫٠٥ من السكر

وحيث أنه قطر من قطارة مور ٣ سنتيمترات مكعبة حتى حولت العشرة سنتيمترات مكعبة من سائل فالنج الموجودة فى الجفنة فهذه الثلاثة السنتيمترات المكعبة يكون فيها ٠٫٠٥ سكر

ويكون السنتيمتر المكعب الواحد فيه $\frac{٠٫٠٥}{٣}$

ويكون اللتر فيه من السكر $\frac{١٠٠٠ \times ٠٫٠٠٥}{٣} = \frac{٥٠}{٣} = ١٦٫٦٦$ جم

وبما أنه أضيف الى البول لاجل تنقيته عشره أو نصفه من كشاف كورتن أو من كشاف باتين فيضاف الى الناتج عشره أو نصفه فالحاصل هو مقدار السكر فى اللتر ويضرب هذا الحاصل فى معدل البول فى ٢٤ ساعة ينتج مقدار السكر فى يوم وليلة

طريقة جهاز مقياس السكر

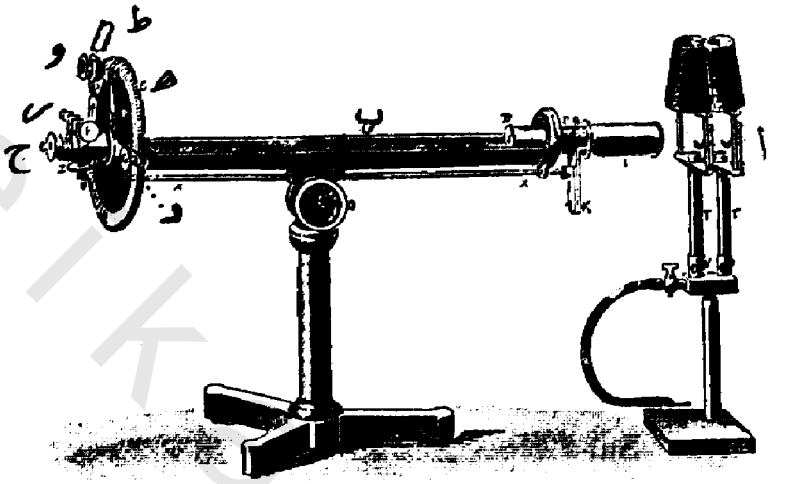
للجلوكوز خاصية أنه يزيغ مسطح الضوء المُقطَّب الى جهة اليمين إزاغة تتناسب مع كمية السكر المذاب فى السائل الممتحن ومن السهل حساب كمية السكر الموجودة فى البول من هذا الازاغة

ومقياس السكر أو المقطّب أو مقياس تقطيب الضوء هو جهاز لوران (Lourent) ولا نتولى شرحه هنا لان ذلك من خصائص علم الطبيعة وإنما نذكر فقط كيفية استعماله فى تقدير البول

يوضع الجهاز (شكل ٢٨) فى غرفة مظلمة ويبدأ بايقاد المشعل[١] بعد أن يوضع فى جفنته بعض من كلورور الصوديا (ملح الطعام) أو من أزوتيت الصوديا أو من بروموز الصوديا فيحدث من ذلك ضوء أصفر مفرد اللون لا بد منه لاتمام الفحص ثم

١ — المشعل Brûleur أو Bec de Bunsen

يوضع فى الميزاب (ب) أنبوب خاصة من الزجاج تحتوى على ماء مقطر ومقفلة من طرفيها بصفيحتين زجاجيتين و يسدد الجهاز الى المشعل على بعد ١٥ الى ٢٠ سنتيمترا من لهبه وتحرك العدسة العينية (ج) من الخلف الى الامام ومن الامام الى



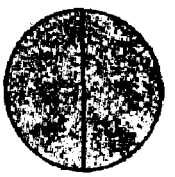
شكل ٢٨ — جهاز مقياس السكر

الخلف حتى ترى بوضوح تام دائرة منقسمة الى نصفين متساويين بقطر رأسى لكل نصف دائرة منهما لون يختلف عن لون الآخر (شكل ٢٩) ثم يطابق بواسطة الزر (د) بين صفر الدائرة (ه) وصفر البرنية[1] الموضوعة خلف العدسة ثم يجتهد بواسطة البرغى (ر) فى التحسيس للحصول على نصفى دائرة يكونان من لون واحد (شكل ٣٠) ومتى تم هذا التساوى فى اللون يرفع الماء المقطر و يستبدل بالبول المنقى بعشره من تحت خلات الرصاص و يوضع فى أنبوب الميزاب (ب) فالدائرة التى تظهر بالنظر فى العدسة تكون منقسمة الى نصفى دائرة غير متساويين فى الضوء كما فى (شكل ٣١) فتدار العضادة (د) فوق الدائرة (ه) حتى يحصل على تساوى الضوء فى نصفى الدائرة ثم

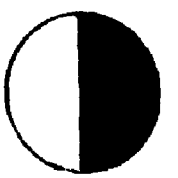
١ — البرنية تعريب Vernier وهى مسطرة صغيرة تنزلق فوق مسطرة كبيرة اخترعها Vernier للدقة المتناهية فى القياس وسماها باسمه

تقرأ الدرجات وأعشار الدرجات فوق الدائرة المدرجة (هـ) وبمساعدة البرنية وتسهل جدا قراءة الدرجة باضاءة المرآة (ط) والعدسة (و) ويستنتج وزن السكر الموجود فى البول من درجات الزيغان بالصورة الآتية :

شكل ٢٩



شكل ٣٠



شكل ٣١

كل زيغان درجة من درجات الدائرة يعادل ٢٫٠٦٥ جم من السكر فى اللتر فيضرب عدد درجات القوس الذى يقرأ فى ٢٫٠٦٥ فيحصل على وزن السكر فى اللتر وبما أن البول قد نقى بعشر وزنه فيزاد الى هذا الوزن عشره

مثال ذلك — اذا كان عدد درجات الزيغان هو ١٠٫٣ فيحسب مقدار السكر هكذا :

فى ١٠ درجات	٢٠٫٦٥٠
وفى ٣ أعشار الدرجة	٠٫٦١٩

فيكون فى ١٠ درجات و٣ أعشار الدرجة ٢١٫٢٦٩ جراما . وتقدير السكر بمقياس السكر معيب من حيث الدقة إذا كان البول قليل السكر ولا يمكن تقدير السكر بهذا الجهاز إلا اذا احتوى البول على ما فوق ٥ الى ٦ جرامات من السكر

قيمة بول السكر فى التشخيص

بعد ما يفحص البول ويكشف السكر فيه أول ما يخطر على البال السؤال الآتى :
هل وجود سكر فى البول هو علامة أكيدة على بول السكر ؟

١ — القول بوجود سكر طبيعى فى البول — قرر ابيل وبافى أن بول الشخص الصحيح يحتوى على أثر من سكر العنب (الجلوكوز) قدره ٠٫٠١ جم الى ٠٫٠٥ جم

فى اللتر ومنذ عهد قريب درس جلبرت وبودين ايدرات الكربون (المواد النشوية) فى البول الطبيعى فقررا أن هذا البول يحتوى على كمية قليلة من ايدرات الكربون متوسطها ٦٦ سنتيجراما فى ٢٤ ساعة وربما تبلغ على الاكثر جراما واحدا وذلك نادر جدا ولما كانت الطرائق الاعتيادية للكشف عن ايدرات الكربون فى البول لا يمكنها كشف السكر الا اذا بلغ مقداره جرامين اثنين فى اللتر فالمقرر حينئذ أن هذا السكر البولى يمكن اغفاله أما وجود السكر المكتشف بالكشافات السابقة فيعتبر سقميا

على أن وجود السكر (الجلوكوز) فى البول صراحة ليس معناه فى جميع الاحوال أن الشخص الذى اخرج البول هو مصاب بالدولاب (Diabétique) وانما يقال له إن فى بوله سكر (Un glucosurique) فالمصاب بالدولاب قد يكون فى بوله سكر (Glycosurique) وقد لا يكون فى بعض الاحيان ولكن تكون لبوله صفات أخرى عمومية وخصوصية ككثرة البول الخ وكزيادة الاصول الطبيعية كالبولينة وحامض الفصفوريك الخ ويسمى حينئذ البول السكرى التفه (Diabète insipide)

دلالة السكر فى البول

للسكر فى البول أسباب عديدة جدا نذكر أهمها : — ١ الافراط فى تناول المواد السكرية فيفيض السكر من الكبد الى الدورة وينفرز فى البول — ٢ أحوال جرحية لاسيما جروح الرأس والبطن — ٣ آفات عضوية فى المجموع العصبى كاورام المخ وأنزفته ولينه وخاصة القريب من البصلة الخ — ٤ أحوال نفسانية كالجزع الشديد والغموم والهموم المالية والكد العقلى بجميع أشكاله — ٥ الامراض العفنة العامة كالحمى التيفودية والدرن والحمى الأجامية (الملاريا) والنكاف والسعال الديكى (الشهقة) والخناق والهيضة والقرمزية والروماتزم المفصلى الحاد والانفلونزا والزهرى والامراض العفنة الموضعية كالذبحة[1] واصابات الانف والحنجرة والنزلات المعوية المستقيمية والمعوية العفنة

---

١ — الحمى الأجامية أو البطائحية F. Paludéenne — والنكاف Parotite والخناق Diphthérie والهيضة Choléra — والذبحة Angine

والتهاب الأعور وتمدد المعدة وضيق البواب (Pylore) والامساك المستعصى — ٦ التسمم العام كالتسمم بالكؤل والكلوروفورم والاثير والفصفور الخ والتسمم المحلى كالنقرس والبدانة (السمنة) والحمل — ٧ أمراض الكبد والوريد الباب — ٨ أمراض البنقراس

أنواع السكر الأخرى

الجلوكوز أو سكر العنب ليس هو السكر الوحيد الذى يصادف فى البول ولكن قد توجد فيه مواد سكرية أخرى إما مشاركة للجلوكوز أو منفردة وأهمها :

١ — سكر اللبن (اللكتوز) — يأتى هذا السكر فى كثرة حصوله بعد الجلوكوز وخاصيته أنه يدير سطح الضوء المستقطب الى اليمين كالجلوكوز ويحيل سائل فالنج مثله ايضا ولكنه لا يختمر بخميرة البيرة وهو يأتى من لبن ذوات الثدى دون غيرها ويتحول كجميع أنواع السكر الى جلوكوز قبل أن يتثبت ويدخر فى الكبد على شكل جلوكوجين

تفسير وجود سكر اللبن فى البول — نذكر فى الصف الاول من الأسباب المحدثة لبول سكر اللبن الغذاء كما يحدث فى بول الجلوكوز الناشئ عن افراط تناول السكر فتفيض الكبد بسكر اللبن الغزير أو تفقد الامعاء أهليتها فى تحويل سكر اللبن الوارد عليها الى جلوكوز أو القصور عن الاستفادة من اللبن المنفرز من المرأة المرضع عند حدوث عارض (كتشقق الحلمة أو خراج) يضطرها الى تقليل أو منع الرضاعة فيدخل سكر اللبن فى الدورة أو تنبيه وظيفة الثدى فى غير الاوان قبل الوضع فلعدم الانتفاع باللبن المنفرز فانه يجتاز الثدى الى الدم ويخرج من الكلى ثم بول سكر اللبن الذى يحدث فى أثناء الحمل ويكون سببه تضايق الوريد الباب لضغط فى البطن من ورم أو غيره

٢ — سكر الفواكه (Lévulose) — وهو سكر يحيل سائل فالنج ويدير مسطح استقطاب الضوء الى جهة اليسار ويختمر بخميرة البيرة ولكن اختماره ببطء وقد يوجد سكر الفواكه خالصا فى البول أو مشاركا لسكر العنب

تفسيره — تندر مشاهدة سكر الفواكه فى البول واذا وجد فانما يكون ذلك عند الاشخاص المصابين بالماليخوليا (السوداء) الميالين الى الانتحار

٣ — البنتوز Pentose — أى السكر ذو الخمس ذرات من الكربون وقد شوهد افرازه فى البول عقب تناول البيره والاحماض والكرز . وتوجد أنواع سكر أخرى نادرة كالالكبتون والاينوزيت لا لزوم لذكرها خشية التطويل

٣ — حصائل أخرى

الخَلُّون وحامض أوكسيد الزبدة (ب)

وحامض الخل المزدوج فى البول

من المعلوم أن سلسلة الادهان الفحمية (الكربونية) الطويلة كحامض الشحم (أى الاستياريك) ك يد ٣ (ل يد ٢) ١٦ ك ا ا يد) بتأكسدها تفقد بالتوالى جواهرها الكربونية (atomes) وتكون أحماضا دهنية أبسط منها وأدل الحوادث التى لها علاقة بهذا الامر هو افراز حامض أوكسيد الزبدة ب وحامض الخل المزدوج والخلون[١] فى البول فى الاحوال التى تحمل على شدة تلاشى الدهن من الجسم كما يحصل فى الخوى (Inanition) وفى الحميات وخاصة فى البول السكرى وهذه الاجرام الثلاثة تسمى الاجرام الخلونية وظهورها فى البول يسمى بول الخلون

ولا بد من العلم أيضا أن حامض الزبدة (A. butyrique) ومشتقاته قد تتكوّن على الاقل فرضا من تلاشى الاجرام الزلالية كما تتكوّن من الادهان وذلك بسلبها الاحماض الامينية[٢]

وهذه الاجرام ليست فى الواقع سموما ولكن تركم هذه الاحماض فى الدم قد يغير فعل مصل الدم ويحدث عوارض عظيمة أو قليلة الخطر وقد يحدث أن تكون العوارض ناشئة عن تركم حامض امينو بوتيريك ب فى البنية وهو ذاته سم حقيقى تتخلص منه

---

١ — حامض اكسيد الزبدة Acide B Oxybutyrique وحامض الخل المزدوج أو حامض الخل الحلى يسمى A. acéto-acétique, diacétique والخلون Acétone وبول الخلون يسمى Acetonurie

٢ — الاحماض الامينية Amines

البنية فتطرده بحالة حامض اكسيد الزبدة وحامض الخل المزدوج وخلون . وهذه هى حصائل كثيرا ما توجد فى الابوال السكرية . ومهما يكن من الامر فان البول الطبيعى لا يحتوى الا على أثر طفيف جدا من الخلون وهو ما يحدث عند شدة تلاشى حامض اكسيد الزبدة والاجرام التى تخرج منه

ولا بد من الاشارة أيضا الى أن الاشخاص الاصحاء الذين ابعدوا من تدبيرهم الغذائى المواد النشوية ابعادا تاما يكثر ظهور الخلون فى بولهم بسرعة ويتجاوز مقداره كثيرا بضعة المليمترات التى تكشف فى حال التدبير الغذائى الطبيعى والسبب فى ذلك لم يكشف بالدقة وفى الاحوال السقمية يشتد افراز حامض اكسيبوتيريك وحامض الخل المزدوج والخلون اشتدادا عظيما فى دور البلى المصاحب لبعض اشكال البول السكرى وشدة الافراز هذه تصحبها زيادة عظيمة فى حموضة البول تجاهد البنية فى حدود وسائلها فى مقاومتها بزيادة افراز النوشادر حتى تعادل هذه الحموضة الشاذة

وهذا التسمم الحمضى المنذر بمجىء بعض العوارض الخطرة يدل عليه ظهور حامض الأوكسيبوتيريك ب وحامض الخل الخلي والخلون فى البول

وبناء عليه تكون لكشف هذه الاجرام الثلاثة فى البول أهمية عظمى وسنشرح الطرائق العملية المستعملة فى ذلك

١ — الخَلُّون

كشف الخلون

طريقة ليجال Legal — تلقى فى مخبار خمسة سنتيمترات مكعبة من البول وتلقى فوقها خمس قطرات من محلول نتروبروسيات الصودا (Nitroprussiate) بنسبة ١٠ فى المائة ومحضر حديثا واربع قطرات من محلول الصودا الكاوية بنسبة عشرة فى المائة فيحصل حينئذ لون جميل يشحب سريعا فاذا كان البول محتويا على خلون وتسكب فوق هذا ١٠ قطرات من حامض الخل القابل التبلور يتغير اللون من الاحمر

الارجوانى الى الاحمر اللعلى فاذا تغير اللون من الاحمر الى الاخضر بعد إلقاء حامض الخل فالبول لا يحتوى أصلا على خلون ولكنه يحتوى على كرياتنين

طريقة دنيجاس Dénigès — تؤخذ خمسة سنتيمترات مكعبة من البول غير مقطر وتمزج بعشرة سنتيمترات مكعبة من كشاف دنيجاس ويخضخض الممزوج خضخضة عظيمة ويترك بعد ذلك مدة خمس دقائق ثم يرشح فى مخبار والسائل المترشح يوضع فى حمام مائى فى حال الغليان مدة دقيقة على الاقل الى أربع دقائق على الاكثر فاذا تكوّن راسب أبيض أو عكر فالبول يحتوى على خلون بمقدار شاذ

ويتكوّن كشاف دنيجاس كما يأتى :

من اكسيد الزئبق الاحمر	٥٠ جراما
ومن حامض الكبريت النقى	٢٠٠ جرام
ومن الماء المقطر	١٠٠ »

فيمزج الحامض بالماء ابتداء ثم يضاف الى ذلك اكسيد الزئبق ويخضخض السائل للذوبان ثم يرشح

طريقة الكشف بعد التقطير — تقطر ٢٥٠ سنتيمترا مكعبا من السائل المعروض للفحص ويضاف اليها خمسة سنتيمترات مكعبة من حامض الخل وتجمع العشرون سنتيمترا مكعبا الاولى التى تخرج بالتقطير فاذا كان السائل المعروض محتويا على خلون فان الخلون يجتاز فى هذه العشرين سنتيمترا مكعبا وفى هذا السائل المقطر تعمل التجارب الآتية :

طريقة ليابن Liében — تلقى خمسة سنتيمترات مكعبة من البول المقطر فى مخبار ويلقى فوقها سنتيمتر مكعب واحد من محلول يودور البوطاسيوم بنسبة ١٠ فى المائة (محلول لوجول) وعشر قطرات من النوشادر فيتكوّن راسب اسود من يودور الازوت الذى يتحول بالخضخضة الى يودوفورم تظهر بلوراته الصفراء قليلا قليلا فى المخبار وتعرف بالمجهر بشكلها المسدس فاذا كان السائل يحتوى على قليل من الخلون فينتظر ٢٤ ساعة حتى تتكوّن البلورات

تقدير الخلون

تقدير الخلون يستلزم طرائق مركبة هى من خصائص الكيميوى فانه أولى بها من الطبيب الدوار ولذلك ضربنا صفحا عنها

دلالة الخلون فى البول

فى الحال الطبيعية يوجد الخلون فى البول كما قدره بعضهم بمقدار ٠٫١٨ جم فى اليوم وقد انكر البعض الآخر وجوده فى البول الطبيعى أصلا إلا فى بعض الظروف كما فى الغذاء اللحمى المطلق أو عند الافراط فى تناول الادهان

أما فى بول السكر فقد يوجد فى البول بمقدار خمسة الى عشرة جرامات ولهذا التقدير قيمة عظيمة فى التشخيص للتحقق من درجة التسمم الحمضى (Acidose) ولكنها على كل حال أقل أهمية من قيمة حامض أكسيد الزبدة ب وهذا الخلون يوجد فى بول السكر على الخصوص مشتركا مع حامض خل الخل وحامض أكسيد الزبدة ب وهو معلق باختلاجات التغذية ويزيد مقدار الخلون فى البول كلما زادت حال العليل خطرا ففى الدور السابق على السبات تقل غزارة البول ويعتم لونه وتتغير رائحته برائحة الخلون المميزة له ويقل مقدار السكر فيه ويزيد مقدار الخلون وعليه فانه ترتفع كميته الى ٤ أو ٦ جرامات فى دورة ٢٤ ساعة

وعند الاطفال خاصة يحصل بول خلوى ناشئ عن سوء الهضم المصحوب بحمى وفى هذه الحالة قد يوجد من الخلون ٧ الى عشرة جرامات فى الاربع والعشرين ساعة ويوجد مثل هذا المقدار أيضا فى القئ

وقد يوجد أيضا قليل من الخلون فى البول بمقدار ٥٠٫٠ جم فى اللترفى بعض الامراض الحادة كالكلامبسيا النفاس والجدرى والحصبة وحمى التيفود الخ

٢ — حامض الخل الخَـلّى

ويسمى ايضا حامض الخل المزدوج وكشف هذا الحامض سهل جدا وهو الذى يدل الطبيب على وجود التسمم الحمضى والطريقة السهلة المستعملة هى طريقة جيراردت (Gerhardt)التى يجب على الطبيب استخدامها على الدوام عند كل مصاب ببول السكر ويتكرر هذا الفحص كثيرا فى أثناء العلاج وتعاب فى طريقة جراردت هذه قلة حسها وكون نتيجتها لا تكون ايجابية إلا اذا كان مقدار حامض الخل الخلى عظيما

صنعة الكشف — يسكب فى مخبار بضع سنتيمترات مكعبة من البول الصابح الصافى وتلقى عليه بضع قطرات من محلول فوق كلورور الحديد فاذا كان البول محتويا على حامض الخل المزدوج فانه يتلون فى الحال بلون أحمر جميل كلون نبيذ بورتو وهذا اللون يسمر اذا زاد الكشاف ويمكن تحميض البول بحامض الخل ثم يخضخض مع الاثير ويصفى السائل الاثيرى ويخضخض هذا السائل المصفى بالماء المحتوى على قطرة من فوق كلورور الحديد

ويجب أن يكون البول حديثا لان هذا الحامض سريع التبخر

وينبغى التحقق من أن المريض لم يتناول عقاقير أوأغذية ينفرز بواسطتها فى البول ساليسيلات أو أنتبرين أو فينول أو يودور لان هذه المواد تحدث مع الملح الحديدى لونا كثير الشبه بحامض الخل الخلى

وينتفى هذا الشك بتذكر القواعد الآتية وهى :

١ — ان الغليان يلاشى اللون الاحمر الناشئ عن حامض الخل الخلي ولا يلاشى اللون الحادث من العقاقير

٢ — اذا غلى البول من قبل إضافة فوق كلورور الحديد اليه لا يظهر هذا اللون الاحمر لان الغليان يذهب بحامض الخل الخلي

وينبغى فى كل حال الاستعلام من المريض عن متناولاته من العقاقير ولا تكون طريقة جيراردت هذه صريحة إلا اذا احتوى البول على ١٥ سنتيجراما من حامض الخل المزدوج فى اللترولا توجد طريقة محققة سهلة لتقدير هذا الحامض

دلالتـه

لا يوجد حامض الخل الخلى إلا فى الابوال السكرية ودلالته الاستيصافيـة مهمة لان وجوده اذا كان مستمرا أو كانت كميته آخذة فى الزيادة رويدا رويدا فذلك منبئ ومثبت لقرب حصول السبات (Coma) السكرى وفى الحوادث الخطرة يوجد منـه مقدار عظيم فقد ذكروا وجود ٢٦ جراما فى اللتر فى البول مع ١٥ جراما من الخلون

٣ — حامض اكسيد الزبدة ب

البحث عن هذا الحامض له أهمية عظمى من وجهة تشخيص وجود التسمم الحمضى ودرجته وهذا الحامض هو الموجد لحامض الخل الخلى والمولد للخلون

كشفه — لا توجد طريقة مدققة لكشف هذا الحامض ولكنه يدير مسطح الضوء المقطَّب الى اليسار فاذا قدر السكر فى بول سكرى بواسطة سائل فالنج ثم قدر السكر فى البول عينه بواسطة مقياس تقطيب الضوء (Polarimètre) أى ميزان السكر ووجد فرق بين التقديرين فهذا الفرق يدل على وجود حامض اكسيد الزبدة ب لان الفرق إنما هو ناشئ عن إزاغة حامض اكسيد الزبدة لمسطح الضوء المقطب الى اليسار ولكن هذه العلامة هى احتمالية وليست هى علامة أكيدة لان سكر الفواكه يحدث نفس النتيجة أى انه يزيغ أيضا مسطح الضوء المقطب الى اليسار بعكس ما يفعله الجلوكوز

فلاجتناب هذا الخطأ الناشئ عن سكر الفواكه يخمر البول بخميرة البيرة وينقى

و يرشح فيتلاشى سكر الفواكه بالاختمار ثم يفحص بجهاز مقياس استقطاب الضوء فاذا حدث بعد الاختمار زيغان الى جهة اليسار شبيه بالزيغان الحادث قبله فسكر الفواكه غير موجود

تقديره — طريقة تقدير هذا الحامض دقيقة جدا ولا يفيد الطبيب الممارس ذكرها

قيمة كشف حامض اكسيد الزبدة ب

لا يوجد حامض اكسيد الزبدة ب فى الحال الطبيعية فى البول ولكنه يوجد دائما هو والخلون وحامض الخل الخلى فى آن واحد فى البول السكرى ويمكن اعتباره الموجد للجرمين الاخيرين و إنما هما لا يوجدان إلا بانحلاله واذا لم يحل فان مقدار الخلون وحامض الخل المزدوج يكون قليلا وقد يعظم مقداره جدا حتى يبلغ ٢٠ أو ٦٠ أو ١٠٠ بل الى ٤٠٠ جم كما قدره بعضهم والعادة أن لا يتجاوز هذا المقدار الثمانية الى العشرة فى الالف فاذا نشط انحلاله زاد الخلون وحامض الخل الخلى ونقصت كميته وزادت حموضة الدم وحدث التسمم الحمضى وقرب السبات

الفصل الخامس

الاصباغ [1] البولية وتفسيرها وبول القيح وبول الكيلوس وتفسيرهما

١ - الأصباغ الصفراوية

الصفراء أو المِرَّة التى تنفرز من جسم الانسان يختلف مقدارها من ٦٠٠ الى ١٢٠٠ جرام فى يوم وليلة وهى مخلوط مكوّن من المخاط الآتى من غشاء مخاط المرارة (Vesicule biliaire) وغدد القنوات الصفراوية ومن ناتج افرازخلايا الكبد

واجتياز المرة من الكبد الى الدم ثم الى البول يحدث فيه أى البول صبغا تختلف شدته بحسب كمية الاصباغ التى تجتاز اليه ولكنه يمتاز على العموم بلون سالك الى الخضرة ويصحب ذلك أيضا امتصاص البنية لبعض الاصباغ الزائدة امتصاصا يظهر أثره بتلون الجلد بلون سالك الى الصفرة وأبوال هؤلاء المرضى تسمى لهذا السبب أبوالا برقانية أو صفراوية وهذه الابوال يكون لونها أسمر أو سالكا الى الصفرة والى الخضرة معا واذا خضخضت تكونت لها رغوة دائمة لونها أصفر واذا لامست ورقة النشاف أو أقمشة بيضاء صبغتها بلون أصفر ذهبى واذا القى فى البول بضع قطرات من خلات الرصاص تلون الراسب المتكون بلون أصفر صريح

على أن تناول بعض الجواهر كالسفتونين أوالراوند أو السنا يصبغ البول بلون أصفر قاتم وكذلك البول المشبع يكون شديد اللون بالاصباغ البولية الطبيعية وعلى ذلك ينبغى الا يستنتج بوجود الصفراء بغير أن تميز الاصباغ أوالاحماض والاملاح الصفراوية تميزا صريحا والابوال الصفراوية على وجه العموم تبقى زمنا طويلا والصفراء أو المرة تنفرز من

---

١ — الاصباغ البولية Les pigments Urinaires

الكبد ولا تمر منها الى البول رأسا وانما بعض الاصول المحتوية عليها يمتصها الدم ومنه تجتاز المرشح الكلوى الى البول

والاصول الصفراوية هى أصباغ كالمادة الحمراء الصفراوية (Bilirubine) والمادة الخضراء الصفراوية (Biliverdine) وأحماض كحامض الجلوكوكوليك (حامض الحلوالمر Acide Glycocholique) وحامض الثوروكوليك (حامض صفراء الثور A. taurocholique) وأملاحها المتحدة بالصودا كأملاح جلوكوكولات الصودا (ملح الحلو المرالصودى) وثوروكولات الصودا (ملح صفراء الثور الصودى)[1]

فأما المادة الحمراء الصفراوية وتسمى المادة شبيهة الدم (Hématoïdine) فهى جرم أصفر سالك الى الحمرة غير قابل للذوبان فى الماء النقى ولكنه يذوب فى الماء القلوى وهذه المادة تذوب أيضا فى الكلوروفورم أما مزيجاتها القلوية فلا تذوب فيه وعليه فانه لفصل هذه المادة من البول بالكلوروفورم يلزم تحميض البول لتخليصها وبمعاملتها بالاكاسيد القلوية الترابية يتكون مزيج غير قابل الذوبان لا فى الماء ولا فى الكلوروفورم

وأما المادة الخضراء الصفراوية (بيليفردين) فهى جوهر مخضر غير قابل الذوبان فى الماء أو الاثير أو الكلوروفورم ولكنه يذوب فى الكؤل ويذوب أيضا فى القلويات المخففة وترسبه منها القلويات الترابية كأملاح الكلسيوم والباريوم والاسترنسيوم ويرسب أيضا رسوبا غير قابل الذوبان بالاحماض (كحامض الكلوريدريك مثلا) واذا عومل بالكؤل فانه يذوب ويصطبغ الكؤل بصبغ أخضر وشكله وهو نقى كذرور أخضر زيتونى قاتم وهونتيجة تأكسد المادة الحمراء الصفراوية

أما الاحماض وأشهرها الحمضان اللذان ذكرناهما فانهما لا يوجدان كما هما فى الصفراء ولكنهما يتحدان فى جسم الانسان بالصودا وينشأ عن اتحادهما ملحان هما جليكوكولات الصودا وهو الاوفر وثوروكولات الصودا وهو الاقل ويفهم من تركيب قانونيهما الكيميوى انهما من المركبات الزلالية لاحتوائهما على أزوت

---

١ — ملح الحلو المر الصودى يسمى بالافرنسية Glycocholate de soude وملح صفراء الثور الصودى يسمى Taurocholate de soude

كشف الاصباغ الصفراوية

طريقة جمباين (Gmelin) — يسكب فى قدح مخروطى أو فى مخبار ثلاثة أو أربعة سنتيمترات مكعبة من حامض النتريك النتروزى [١] أو أى كشاف يختار بحيث تملأ الثلث السفلى من الاناء ثم بواسطة ممص دقيق الطرف يوضع فوق الجدار الباطن للقدح تسكب خمسة الى ستة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للاختبار و بعد بضعة دقائق اذا وجدت أصباغ صفراوية فى السائل المفحوص تظهر على سطح تلامس السائلين حلقات مختلفة الوانها على الترتيب الآتى : الحلقة الاولى السفلى الملاصقة رأسا للكشاف أو الحامض تصطبغ بصبغ أخضر عظيم أو قليل الشدة وهى الحلقة المميزة حقيقة للاصباغ الصفراوية والحلقة الثانية المرصوصة فوقها لونها سالك الى الزرقة والحلقة الثالثة ضاربة الى الحمرة والحلقة الرابعة الى الصفرة فمن هذه الحلقات المختلفة الالوان الحلقة الخضراء فقط هى المميزة للاصباغ الصفراوية وبها يمكن التأكيد بوجود صفراء فى السائل المفحوص

واذا كان السائل المعروض للفحص محتويا على زلال فيتغير منظر الانفعال قليلا فانه عند تلامس الحامض أو الكشاف مع البول تحصل ثلاث ظواهر مختلفة : ١ يتجمد الزلال — ٢ يتلون الزلال بلون سالك الى الصفرة — ٣ تظهر عند الملامسة حاشية لونها ضارب الى الزرقة شديدة الوضوح خاصة . واكد جلبرت وهرشر واثبتا بالبرهان أن هذه الحلقة انما هى ناشئة عن الاصباغ الصفراوية

طريقة تروسو (Trousseau) — لا تعمل هذه التجربة إلا اذا كان البول خاليا من الزلال فاذا احتوى البول على زلال ينزع منه بالحرارة ثم تسكب فى مخبار أربعة سنتيمترات مكعبة من البول المرشح و يسكب فوق سطحه بواسطة ممص دقيق

---

١ — كيفية تحضير حامض النتريك النتروزى — يحضر حامض النتريك النتروزى دائما وقت العملية وذلك بأن تؤخذ خمسة سنتيمترات مكعبة من حامض الازوت النقى وتلقى فيها قطعة صغيرة بقدر السمسمة أو حبة الخردل من أزوتيت البوطاس فتذوب حالا ويصير الحامض نتروزيا ثم يستعمل فى التجربة بعد ذلك أو أنه يعرض حامض الازوت النقى المدخن الى الضوء فيصفر ويقل دخانه فيصير نتروزيا خفيفا ثم يستعمل وحامض النتريك المتجرى هو على العموم نتروزيا ويمكن استعماله

الطرف سنتيمتران مكعبان من صبغة اليود الدستورية المحضرة حديثا والمخففة جدا (بنسبة العشر فى الكؤل بدرجة ٩٥) فاذا وجدت أصباغ صفراوية تظهر حلقة شديدة الخضرة عند سطح الملامسة

طريقة جرمبرت (Grimbert) — تؤخذ عشرة سنتيمترات مكعبة من البول وتضاف اليها خمسة سنتيمترات مكعبة من محلول كلورور البريوم بنسبة ١٠ فى المائة ويخضخض الممزوج ويلقى فى مرشح صغير ويغسل السائل المرشح بقليل من الماء المقطر ثم يثقب المرشح وينزع الراسب بخمسة سنتيمترات مكعبة من الكؤل بدرجة ٩٠ والمحتوى على ٥ فى المائة من حجمه من حامض الكلوريدريك ويوضع الكل فى حمام مائى فى درجة الغليان مدة دقيقة على الاكثر فاذا كان البول محتويا على أصباغ صفراوية فان الكؤل الطافى فوق راسب أملاح الباريوم يتلون بلون أخضر

طريقة الوردة — تؤخذ قطعة قماش بيضاء وتلقى فوقها قطرة من البول ثم تلقى فى وسط بقعة البول قطرة من حامض النتريك النتروزى فتحدث حلقات متتابعة مختلفة الالوان تشبه الوردة تمام الشبه

الاحماض الصفراوية

يندر أن تفتقد الاحماض الصفراوية فى الاستيصاف بطريقة بتنكوفر وأسهل الطرائق وأكثرها استعمالا طريقة هاى (Hay) وصنعتها أن يرشح البول ويوضع في قدح وتلقى فوقه قبصة من زهر الكبريت فاذا كان البول طبيعيا يبقى الكبريت طافيا فوق سطح البول واذا احتوى البول على أملاح صفراوية فان جزءا من زهر الكبريت يسقط فى الحال فى قعر القدح كالمطر الابيض

دلالة الاصول الصفراوية فى البول

وجود الاصول الصفراوية فى البول هو نتيجة امتصاص الدم للصفراء ولهذا الامتصاص أسباب شتى أخصها عائق للمجرى الاعتيادى لافراز الصفراء ولهذا العائق أسباب مباشرة وأسباب غير مباشرة

أما الاسباب المباشرة فمنها انسداد القنوات الصفراوية العظمى بسدادة مخاطية فى أثناء التهاب هذه القنوات أو تورم جدرها تورما غير طبيعى تنشأ عنه ملاصقتها فتضيق قناتها أو تنسد انسدادا تاما ومن العوائق لسيلان الصفراء أيضا حصوة أو حيوان طفيلى (دودة أو ثعبان بطن) مرتحل أو ورم فى باطن القنوات نفسها

وعند المولودين حديثا تكون أسباب الصفراء (عدا الاسباب المباشرة الناشئة عن التشوّه الخلقى) الالتهاب الوريدى السرى المتقيح

وأما الاسباب غير المباشرة ففى طليعتها تنوعات إفراز الصفراء من حيث الكيف والكم سواء فان شدة وفرة مادة خلايا الدم (الهيموجلوبين) فى الدم تعين على زيادة الاصباغ الصفراوية فى المرة (Pleichromie) أو تزيد من غزارة الافراز للصفراء (Polycholie) فينشأ عن ذلك ضعف فى سيلانها يكون عائقا حقيقيا لجريان الصفراء

وفى حوادث أخرى يكون العائق عن سيلان الصفراء حصر القنوات الصفراوية بورم مجاور أو كيس ديدانى أو ارتخاء (Ptose) فى الحشا

فاذا لم يمكن للصفراء أن تجرى فى الامعاء فانها تحتبس وتتركم وتمتصها الاوعية اللنفاوية والاوردة فوق الكبد وتنتشر فى الدم وفى الجسم وتحدث اليرقان ومن الدم تنفرز فى البول و بول الصفراء (Cholurie) قد يكون تاما (أى توجد فيه الاصباغ والاحماض) وهذه حالة تنشأ عن اليرقان الحادث من الاحتباس وقد يكون غير تام (أى أنه توجد فيه الاصباغ وحدها) وهذه حالة اليرقان الناشئة عن انحلال الدم (hemolytique)

٢ — الاصباغ الدموية

الاصباغ البولية الناشئة من خلايا الدم هى :

٢ — الهيموجلوبين — ومعناها مادة كرات الدم وهى مادة شبيهة بالزلال خاصة وتحتوى على حديد وهى سهلة الذوبان جدا فى الماء أو فى أى سائل آخر ليس له القوة

الدافعة الجاذبة Osmotique التى لمصل الدم ففى مثل هذه البيئة تنفصل لحمة الكرات وتذوب فى السائل المحيط بها فتصبغه وللهيموجلوبين خاصيات إبصارية تميز بها عن غيرها بواسطة المنظار الطيفى ولا نتولى هنا شرح ذلك خشية التطويل والهيموجلوبين تفسد بسهولة ومن إحدى تغيراتها انها تحول الى ميتاهيموجلوبين ويصير لونها اسمر وهذه هى جرم حديدى له طيف قريب جدا من طيف الهيموجلوبين حتى ليتعذر تمييزهما من بعض بالمناظر الطيفية الصغيرة

٢ — الهماتين — ومعناها مادة الدم وهى متحصل ناشئ عن فساد الهيموجلوبين أو أكسيد الهيموجلوبين (الميتاهيموجلوبين) وتحولها الى هماتين وهى تحتوى على حديد ولكنها لا تحتوى على كبريت كسابقتها وهى غير قابلة الذوبان فى الماء ولا فى جميع المذيبات العامة ولكن الماء القلوى يذيبها وكذلك الكؤل المحتوى على أحماض أو قلويات مطلقة ولها طيف خاص فى منظار الطيف وهو شريط متلاش بين C و D أعنى فى البرتقالى واذا اتحدت الهماتين بحامض الكلوريدريك فانها تتبلور بسهولة على شكل بلورات منشورية خاصة هى بلورات الهامين (Hémine) واذا رؤيت بالميكروسكوب فرؤيتها مؤيدة وجود الدم

دلالة وجود الأصباغ الدموية فى البول

١ — بول الهيموجلوبين — من الدعاوى المرضية التى تستحق الاعتبار انحلال خلايا الدم الحمراء واطلاق الهيموجلوبين والتغيرات التى تتم فى مادة الخلايا داخل هذه الخلايا نفسها فالمادة الصابغة المطلقة التى تنتج من انفكاك الخلايا تحول فى الكبد الى صبغ وربما دخلت فى دعوى كيميوية طبيعية أخرى فاذا زادت تلك الدعوى دعوى انحلال الخليسة عن الحد الطبيعى أو أخذت شكلا شاذا نشأت عن ذلك حالة تسمى انحلال خلايا الدم (Hémocytolyse أو Hémoglobinemie) أو انحلال الدم (Hémolyes) كما سماها بعضهم وفى الحالة التى نحن بصددها تكون

خلايا الدم الحمراء هى أولى العناصر الخلوية التى تصاب واذا اشتركت الكرات الحمراء والكرات البيضاء معا فى الانحلال فتسمى الحالة حينئذ انحلالا فى الدم

وليس من الاسباب المظنون أن لها فعلا فى انحلال الدم سبب واحد يتضح منه اتضاحا صريحا كيفية حدوث هذه الظاهرة فى جميع الظروف غير انه اذا أدخل دم غريب فى دورة حيوان ما لاسيما اذا كان مثل هذا الدم آتيا من حيوان من نوع آخر فان خلايا الدم المدخل تزفت رُفاتا على الفور حتى انه فى أحوال الانيميا الشديدة اذا أريد زرق دم شخص فى دم شخص آخر فانه يتحقق أولا بالتجربة فى الآنية (In vitro) مما اذا كان الدم المدخل يحدث انحلالا فى دم المريض

ومثل هذا الانحلال يحدث فى خلايا الدم فى بعض الأمراض العفنة كالجدرى والقرمزية والخناق (الدفتريا) والحمى التيفودية وجميع الحميات الطفحية فى حد محدود . كذلك الكتريا وحصائل البكتريا فى الدم كما فى تعفن الدم (Septicémie) أو فى تقيح الدم (pyémie) فانها تحدث تغيرا فى الخلايا الدموية . وكثير من الجراثيم المرضية قد يفرز سما محللا لخلايا الدم وكثير من السموم يحدث انحلالا فى خلايا الدم أهمها كلورات البوطاس وأملاح الزرنيخ والفصفور وحامض الفنيك والبيروعفصيك والانيلين والانتيفبرين والانتيبرين الخ ويحدث انحلالا فى الدم أيضا التسمم ببعض الفطر وحُمَى (جمع حمة Venin) الحيوانات وشدة ارتفاع الحرارة تحدث الحالة عينها وهلاك النسج بالحرق أو بضرب الصقيع وكذلك غنغرينا الأطراف (داء رينود)

ومهما كان السبب فى انحلال الدم فان مادة الهيموجلوبين التى أطلقت تفرزها الكلى على شكل ميتا أو اوكسيد الهيموجلوبين أو ان أكسيد الهيموجلوبين قد يتحول الى هيموجلوبين من طول احتباسه فى المثانة واذا طال مكثه فى المثانة أزيد من ذلك أيضا فانه يتحول فى النهاية الى هيماتين حمضية

٢ — بول الهيماتين (Hématurie) — أو بول مادة الدم وهو عبارة عن وجود الاصباغ وخلايا الدم نفسها ويعرف بالفحص بالمنظار الطيفى وبالفحص بالميكروسكوب وهو دال على انسكاب الدم فى مكان ما من الجهاز البولى وتختلف دلالته باختلاف المكان الذى يحصل فيه الانسكاب

و بديهى أنه لا يعتبر بولا دمويا كل بول اختلط به دم آت من جهاز آخر مستقل عن جهاز البول فدم الحيض أو دم الانزفة الرحمية الكثيرة الحصول فى النزلات الرحمية وفى حوادث أورام الرحم قد يختلط عرضا بالبول ولا يكون البول بولا دمويا بهذا الاختلاط وكذلك الانزفة الحادثة من مجرى البول والناشئة عن جرح فى القضيب فانها لا تعتبر بولا دمويا و يشترط ليكون البول دمويا حقيقيا أن يتم اختلاط الدم بالبول فى المثانة وان يطرد الى الخارج أثناء انقباض المثانة

فاذا كان الدم آتيا من الكلى فحينئذ لا يوجد منه فى البول إلا مقدار قليل وتوجد منه علق ليفية صغيرة آتية من حويضات الكلى و يحتوى البول كذلك على اسطوانات كلوية شتى ومنها الاسطوانات النزيفية واذا كان الدم آتيا من المثانة فتكون علق الدم أكبر حجما و يكون البول فى الغالب قلويا أو قيحيا

وقد يأتى الدم من البروستته كما يحدث ذلك فى حوادث ضخامة هذه الغدة أو تدرنها أو فى حال وجود حصى وحينئذ لا يظهر الدم إلا فى آخر البيلة

واذا كان الدم آتيا من مجرى البول فيكون الحال بعكس الحالة السابقة أى أن الدم يظهر فى ابتداء التبول

أما أسباب البول الدموى فهى جميع الاصابات الجرحية مهما كانت طبيعتها عرضا أو اجتراما التى تصيب الجهاز البولى (كادخال مجس أو أجرام غريبة أو احتقان أو فسخ فى الغشاء المخاطى ناشئ عن حصى فى أى مكان من الجهاز البولى: فى القنوات البولية أو فى حويض الكلى أو فى الحالب أو فى المثانة) ثم الآفات المثانية كالنزلات المتسببة عن الجونوكوك أو عن التدرن وكالأورام الحلمية أو البشرية ثم الحيوانات الطفيلية ووفرة رسوب بللورات اكسالات الجير وتكرار اجتياز هذه البللورات وفسخها للاغشية المخاطية ثم الالتهابات الكلوية الحادة أو المزمنة وتدرن الكلى وأمراض القلب واللوقيميا

كشف الاصباغ الدموية فى البول

قد توجد الهيموجلوبين والهيماتين فى البول فاذا وجدت كرات الدم سليمة وأمكن رؤيتها بالميكروسكوب بشكلها ولونهـا فالبول دموى أما اذا كانت كرات الدم معدومة ووجدت الهيموجلوبين فقط فالبول بول الهيموجلوبين

والابوال المحتوية على دم يمكن فى الغالب معرفتها بالعين المجردة فلونها يكون وردياً أو أحمر وفى بعض الاحيان يكون لونهـا أسمر قاتما وأحيانا أخرى يكون اللون الوردى ضعيفا جدا حتى أنه يختفى وسط الاصباغ الاخرى للبول

ومع ذلك فيمكن كشف الاصباغ الدموية فى البول بالطرائق الآتية :

طريقة المنظار الطيفى — للمنظار الطيفى قيمة عملية مدققة لكشف الهيموجلوبين فى البول ويستعمل لهذا الكشف أى شكل من أشكال المناظير فيملأ حوض المنظار بالبول المشوك فى احتوائه على الهيموجلوبين ثم يضاء وتسـدد المرآة ثم بالعين المجردة التى توضع فوق العدسة العينية للآلة تفحص التغيرات التى تحدث فى الطيف الطبيعى (Spectre) من توسط طبقة البول

فان كان البول محتويا على هيموجلوبين والغالب أن تكون مادة اكسيد الهيموجلوبين هى التى توجد يكشف بالفحص شريطان مختفيان درجة شدتهما واحدة ذلك فى اللون الاصفر المخضر بين الشريطين D و E من الطيف وينبغى أن يتم فحص البول بالمنظار الطيفى على الفور بعد خروجه

طريقة أخرى — يوضع فى مخبار قليل من البول وتلقى عليه اثنتى عشرة قطرة من صبغة البلسان (Guaiacum أو صمغ عود الانبياء) وسنتيمتر مكعب واحد أو سنتيمتران مكعبان من عطر البطم القديم (زيت التربنتينا) ويرج الممزوج فيحصل لون أزرق سالك الى الخضرة جلى فيطفو العطر فوق السطح ولونه أشد من لون البول الذى تحته

واذا وجد فى البول دم فوجود الزلال فيه محتم إلا اذا كان مقداره طفيفا جدا

٣ — أصباغ شاذة أخرى

أى أصباغ متغيرة

هذه الاصباغ عديدة وقليلة الكمية مثل صبغ البول (Urochrome) والمادة الحمراء البولية (Uroérythrine) والمادة الصفراء البولية (Urobiline)

فأما صبغ البول أو الاوروكروم (Urochrome) فهو الصبغ الاصلى الذى يكسب البول لونه الاصفر ومنشأوه بالدقة مشكوك فيه وانما ينسبه بعضهم الى الهيموجلوبين والبعض الآخر يعتبره حاصلا من حواصل هضم المواد الزلالية ويقولون أنه مركب أزوتى وخواصه الكيميوية معينة فهو قابل الذوبان فى الماء ولا يذوب فى المذيبات العامة الأخرى وترسبه فى البول أملاح الرصاص وأملاح الزيبق (خلات أو كبريتات) ونترات الفضة وينشأ عن ذلك أن البول يفقد لونه والاحوال التى يزداد فيها هذا الصبغ فى البول غير معروفه معرفة تامة

وأما المادة الحمراء البولية أو الاوروارىترين (Uroérythrine) فتوجد فى البول بكمية قليلة جدا وقد اختلف المؤلفون فى منشأها وفضلا عن غموض أصلها فانهم يجعلونها ضمن الاصباغ الآتية من المواد شبيهة الزلال ويكثر وجودها فى البول عقب الشغل العضلى المفرط الزائد عن الاعتيادى وعقب الافراط فى تناول اللحوم والاشربة الروحية لا سيما اذا وجد تقصير فى الكبد وهذه المادة ليس لها أهمية فى الابحاث البولية

اما المادة الصفراء البولية فوجودها بكمية عظيمة نوعا يدل على خطر الانذار وذلك لاستحالة صبغ الدم الى هذا الصبغ وهو ما يحصل فى الانزفة الدموية العظيمة لا سيما الواقعة منها فى تجويف مقفل حيث يمكث الدم المهراق زمنا طويلا ولأن ظهور هذه المادة يدل على وجود قصور فى وظيفة الكبد بحيث أنها لم تعد قادرة على تحويل مادة كرات الدم (الهيموجلوبين) التى تجتازها الى أصباغ صفراوية (بيليروبين وبيلفردين) وعليه فانه يتوقع ظهور المادة الصفراء البولية (Urobiline) فى آفات الكبد الخطرة

كالاستحالة الشحمية وغيرها وقد اسمى هايم الاوروبيلين صبغ الكبد المريض وعند جلبرت أن المادة الصفراء البولية (الاوروبيلين) تتكون فوق سطح لب الكلى من المادة الخضراء الصفراوية (البليفردين) المضمونة في مصل الدم وعنده أيضا أن هذه المادة لا توجد فى البول الا اذا وجدت أصباغ صفراوية فى مصل الدم واذا لم توجد هذه المادة فى البول مع وجود المادة الخضراء البولية فى الدم فذلك دليل على فساد الكلى وعنده كذلك أن وجود نفس المادة الصفراء البولية (الاوروبلين) فى مصل الدم هو علامة على فساد الكبد

كشف المادة الصفراء البولية فى البول

لكشف المادة الصفراء البولية (الاوروبيلين) في البول جملة طرائق نذكر اشهرها

طريقة المنظار الطيفى — من السهل جدا كشف المادة الصفراء البولية فى البول بواسطة المنظار الطيفى فيرى لها فى الطيف شريط مميز لها كائن فى حدود الازرق والاخضر بين شريطى b و F

طريقة جلبرت وهرشر — تؤخذ ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول ويضاف اليها أربع قطرات من حامض الكاوريدريك وخمسة سنتيمترات مكعبة من الكلورفورم ويرج الممزوج ويترك للراحة بضع دقائق ثم يُصفَّق الكلورفورم ويضاف اليه مقداره من الكشاف الآتى : خلات الرصاص ١٠ر٠ جم وكؤل بدرجة ٩٥ مائة جرام فيظهر فيه بريق (fluorescence) أخضر خاص مميز للصبغ وهذه الطريقة من الطرائق الدقيقة

طريقة دنيجاس — تؤخذ عشرون سنتيمترا مكعبا من البول يضاف اليها عشرة سنتيمترات مكعبة من الكشاف الآتى : من اكسيد الزئبق خمسة جرامات ومن حامض الكبريت ٢٠ جراما ومن الماء ١٠٠٠ جرام ويرج الممزوج ويترك للراحة مدة بضع دقائق ثم يرشح فالسائل المترشح لايحتوى إلا على الاوروبيلين لان الاصباغ الاخرى تكون قد رسبت فيضاف الى السائل محلول كلورور الخارصين فيظهر البريق المميز للصبغ ويمكن أيضا فحص السائل المترشح بمنظار الطيف

طريقة سالى (Sahli) — يجعل البول قلويا شديدا باضافة النوشادر اليه ثم يرشح ويضاف الى السائل المترشح بضع قطرات من محلول كلورور الخارصين فى الماء أو فى الكؤل بنسبة ١٠ فى المايه فيحصل بريق أخضر جميل

أما الاحماض الصفراوية فيمكن كشفها بطريقة بتنكوفر وذلك أن تذاب فى البول المشكوك فى احتوائه على الصفراء قطعة من السكر وتغمس فيه قطعة من ورق النشاف وتجفف فاذا ألقيت بقضيب من الزجاج فوق الورق النشاف قطرة من حامض الكبريت المركز فيعرف وجود الاحماض الصفراوية بظهور لون أحمر أعلى فى مكان ملامسة الحامض للورقة

الانديكان

الاندول هو جرم دورى يتكوّن من المواد شبيهة الزلال فى أثناء الهضم من اختمار ناتج هذا الهضم ويمتص من على سطح الامعاء فينضم اليه جوهر من ا (أوكسجين) الى ذرة من « ك يد » فينشأ منه جرم جديد هو الاندوكسيل وهذا الاخير يتحد مع حامض الكبريت المستعار من الكبريتات القلوية الموجودة فى البنية وينشأ عنه مركب كبريتى هو أندوكسيل كبريتات البوطاس وهو الانديكان البولى وسمى البولى احترازا من الخلط بينه وبين الانديكان الذى يوجد فى النباتات ذات النيلة التى يستخرج منها هذا اللون الازرق الجميل

والاندول الذى تتكون منه جميع هذه الاجرام هو مادة أزوتية لها رائحة برازية وتتكون فى البنية لا سيما فى الاختمار البنقراسى وتزداد كميته كلما قصرت وظيفة الهضم الخاصة بالمعا الدقيقة فيمتص الاندول من الامعاء ويتأكسد وينشأ عن تأكسده الاندوكسيل ويخرج فى النهاية كجرم عديم الفائدة على حالة أندوكسيل كبريتات البوطاس ويتأكسد الاندوكسيل نفسه بواسطة العوامل المؤكسدة العادية كالكلور والماء الاوكسيجينى الخ وتنشأ عنه النيلة الزرقاء

وتحتوى جميع الابوال حتى الطبيعية منها على أثر من الانديكان البولى ولكن كميته

تتغير بجلة عوامل عظيمة الاختلاف كالغذاء الدسم والشغل العضلى أو العقلى واختمار الامعاء اختمارا رديئا والاسهال والامساك

ووجود الاندول فى بعض الاستنباتات الجرثوميـة قد اتخذ علامة مميزة لبعض أنواع البكتريا فاستنباتات بكتريا القولون فى مرق مضاف اليه الببتون قد أنتج الاندول أما استنبات باسيل الحمى التيفودية فى نفس البيئة فلم ينشأ عنه أندول

ويزيد الانديكان أيضا فى حوادث الانحلال المحلى (Autolyse) فى خلايا الدم كما فى بول السكر والتقيحات العظيمة

وتدل كثرة الانديكان فى البول على زيادة حركة التعفن التى يقع فيها الزلال فى المعا الدقيقة ويوجد الانديكان أيضا فى حوادث الالتهاب البريطونى والانيميا والخواء (inanition) والسرطان ونزلة المعا الدقيقة وانسداد الامعاء الدقاق

وفى طريقة الكشف المنسوبة الى يافه فوائد جلى فى تفريق تشخيص مكان الانسداد فاذا كان الانسداد واقعا فى الأمعاء الدقاق فان افراز الانديكان فى البول يزيد ويبقى الافراز كما هو اذا كان الانسداد واقعا فى الامعاء الغلاظ ومعلوم بالبداهة أن لا يكون الانسداد متسببا عن سرطان ولا مصحوبا بالتهاب بريطونى

ويقل تكوّن الأنديكان فى التدبير الغذائى النباتى واللبنى ويرتفع فى الغذاء اللحمى وينعدم بالتمام من البول بتناول لبن الكفير

كشف الانديكان

طريقة يافه Jaffé — يملأ مخبار بالبول وبحامض الكلوريدريك أجزاء متساوية وتلقى فوق المزيج ثلاث قطرات الى ست قطرات من محلول كلورور الجير ويعد كل قطرة تسد فتحة المخبار بالاصبع السبابة ويقلب المخبار ليلامس البول الهواء لاسيما الاوكسيجين وحينئذ يظهر لون وردى ناصع أو أحمر أو بنفسجى أو أزرق أو أزرق سالك الى السواد بحسب كثرة الانديكان فى البول أو قلتها فان كان انديكان البول غزيرا فانه يتلوّن حينئذ بلون أزرق ويصير فى الوقت نفسه كثيفا وينبغى أن لا يكون كلورور الجير زائدا والا شحب اللون الازرق

٤ — القيح فى البول

القيح هوعبارة عن تجمع خلايا الدم البيضاء بعد أن حدثت فيها التغيرات العديدة العظيمة حتى لم تعد فى بعض الأحيان تعرف بالميكروسكوب

والبول القيحى هو فى الغالب عكر فى وقت إخراجه وفعله متعادل أو نوشادرى ويحتوى دائما على مقدار ما من شتى المواد شبيهة الزلال و بالراحة يترك راسبا كثرت أو قلت غزارته ولونه أبيض لبنى ولاصق فى بعض الأحيان بقعر الآنية

وللتحقق من كون الراسب قيحا يجمع فى قدح ويضاف اليه كثير من النوشادر أو من محلول الصودا ويحرك بمحرك من الزجاج فيتكوّن جرم متلعلع كبياض البيض و بفحص هذا البول بالمجهر ترى فيه خلايا الدم البيضاء المتغيرة قليلا أو كثيرا

ولقد يحتاج فى بعض الحوادث الى فحص القيح خاصة لافتقاد الجراثيم كجرثومة التدرن أو الجونوكوك الخ ويدل وجود القيح فى البول على التهاب الكلى والمثانة ونزلاتهما والتهاب القنوات الساكبة كالحالب ومجرى البول

٥ — المواد الدهنية فى البول

البول الطبيعى لا يحتوى أبدا على دهن . اما فى حال السقم فيوجد الدهن فى البول على شكلين مختلفين :

١ — بول الدهن (Lipurie) — ويتصف بوجود بقع زيتية على سطح البول نفسه وذلك نادر ويعرف بالعين المجردة ويشاهد الدهن فى البول عقب تناول مقادير عظيمة من الدهن وامتصاصها و بول الدهن هوعلامة على قصور متقدم فى غدة البنقراس

٢ — بول الكيلوس — ويتصف بوجود الدهن قطيرات مستحلبة استحلابا دقيقا جدا فى جميع جرم البول وهو أيضا نادر الحصول ويعرف بالعين العارية بمنظره اللبنى و بفحصه بالمجهر ترى فيه حبوب دقيقة جدا وكثيرة العدد للغاية وقوية كسر الضوء

وهذا البول هو علامة اكيدة على وجود دودة العرق المدنى فى الدم ولا يشاهد الا فى الاشخاص الذين سكنوا البلدان الحارة والبول الكيلوس يحتوى دائما على زلال ويحتوى فى آن واحد على كثير من القيح والدم

ويمكن كذلك مشاهدة وجود الدهن فى البول فى بعض حوادث البول السكرى الخطرة وفى بول الدهن والتهاب الكلى وفى السدد الدهنية لا سيما عقب الكسور

تم

obeikandl.com

فهرست

مواد الكتاب مرتبة على حروف المعجم

	صحيفة
أبوال طبيعية	٨
— — تركيب	١٥
اجرام عضوية	٦٠
— لا عضوية	٦٠
احتياطات خاصة بالبول	١٠٨
— — بالمريض	١٠٨
احماض دسمة طيارة	٧
صفراوية	١٦٧
اختمار طبيعة	١٤٥
اختمار ناتج الهضم	١٧٥
ادرار البول	٤٤
اربوتين	٤٢
ارتشاح نظرية	٩١
ارتفاع ضغط الدم	٤٤
ارجوان كشاف	٦٥
ارقام الافراز البولى عند الاطفال	٢٦
ازوت تقديره	١١٩
ازوتات	٦
اسباخ انبوب	١٣٩
— كشاف	١٣٨

	صحيفة
اسباخ مقياس	١١٤
استحالة شحمية لجوهر الكلى	٨٧
— نشوية للكلى	٨٧
أسر البول	٤٤
اسطوانات بولية	٩٠
— جرثومية	٩٧
— خلايا بيضاء	٩٥
— دلائل	٩٧
— دهنية	٩٦
— ذات حبوب	٩٥
— شبيهة بالغرى	٩٣
— شمعية	٩٣
— عناصر ممثلة	٩٤
— كاذبة	٩٧
— لا شكل لها	٩٢
— ليفية	٩٤
— مخاطية	٩٤
— نزيفية	٩٥
— نشوية	٩٦
— هيموجلوبين	٩٦

obeikandi.com

	صحيفة
اسكاتول	٧٣
اسهال غزير	٤٥
اصباغ بولية	١٦٤
— دموية	١٦٨
— دموية كشف	١٧١
— شاذة	١٧٢
— صفراوية	١٦٦
اصول عضوية	٦
— معدنية	٦
— مقومة للبول	١١
اكرانتين	٧ و٧٢
اكسالات الجير	٨٠ و ١٧١
اكينوكوك	١٠٤
آلة الترسيب	٦٠
التهاب كلوى جوهرى حاد ومزمن	٤٧
ألوان البول	٣٤
— غير طبيعية	٣٧
ألياف نسيجية	١٠٧
امتصاص الانسكابات	٤٩
— السوائل	٤٦
اميب	١٠٧
انحلال خلايا الدم	١٦٩
— كرات الدم فى الحوامل	٢٤
— محلى	١٧٦
انخفاض ضغط الدم	٤٤
اندوكسيل	١٧٥
اندول	١٧٥
انديكان	٣٤ و٧٢ و١٧٥
— بول	٤٢
انديكانى اخضر بول	٣٤
انزفة مثانية	٣٨
— مجرى البول	٣٩
انسداد الحالبين	٤٧
اورام لحمية	٩٠
— حلمية و بشرية	١٧١
— المخ	١٥٥
اورواريترين	٣٤ و ١٧٣
اورو بيلين	٣٦ و ١٧٣
— فى الحمل	٢٤
اورورودين	٣٤
اوروكروم	٣٤ و ١٧٣
اوروهيمانين	٣٤
ايدروجين مكبرت	٥٧
ايوسين	٨٥

ب

	صحيفة
باتان ودوفو (كشاف	١٤٩
باسيل ابرث	١٠١
— ضمى	١٠٢
— قولونى	١٠٠

obeikandl.com

	صحيفة
باسيل كوخ	١٠١
ببتونات	١٣٥
بذور رئوية	١٠١
— سبحية	١٠٠
— عنقودية	١٠٠
— — مولدة للصديد	١٠٠
— مولدة للصديد	١٠٠
بشرة القنوات الموصلة للبول	٨٧
— الكلى	٨٧
بطين الرابع	٤٥
بقايا أورام	٩٠
بكتريا البول	٥١
— التخمر	١٠٢
— المثانة العفنة	١٠٠
— المولدة للصديد	١٠٠
بكتريوم البولى	١٠٢
بكريك كشاف	١٣٨
بلاريز طريقة فى الوزن النوعى	٩
بلهارزية	١٠٥
بوال	٣٦ و٤٤
بوتجر ونيلندر (كشاف	١٤٥
بول تعريف	٥
— تنقية	١٤٨
— أخضر	٣٤
— اسود	٤١

	صحيفه
بول اشهب	٧٦
— أطفال	٢٥
— انديكان	٤٢
— حرارة	٥
— خمرى	٤١
— دسم	٤٠
— دم	٥٤
— دهن	١٧٧
— الدم السماقى	٣٩
— سالول	٤٢
— سقمى	٣٠
— سكر	١٤٣
— الشرب	٥٤
— الصفراء	١٦٨
— صفراوى	٣٩
— طبيعى تعريف	٥ و٧ و١٧
— الطعام	٥٤
— غير الطبيعى	٣٠
— قيحى	٨٤ و١٧٧
— كبريت	٥٧
— كثافة	٦
— كيلوسى	٤٠ و١٧٧
— اللبن	٤٠
— مائى	٥٥
— المادة الصابغة للدم	٣٩ و١٧٠

obeikandl.com

	صحيفه
بول المرأة	٢٢
— — فى أثناء الحمل	٢٣
بولات	٦٧
— بوطاس وكلس حمضية	٦٩
— صودا حمصية	٦٧
— نوشادر حمضية	٦٩
بولينة	١١ و١٢
— تقدير	١١٢
— فى الحمل	٢٤
— مقدار	٦
بيليرازين	٤٠
بيليروبين	٤٠ و٧٥ و١٦٥ و١٧٣
بيليفردين	٤٠ و٧٦ و١٦٥ و١٧٤

ت

تحليل البول	١٠٨
— شروط ضرورية للتحليل	١٠٨
تخمر	٤٩
— قلوى	٥٠
ترسيب آلة	٦٠
— بسيط	٥٩
تركيب الابوال الطبيعية	١٥
— اللتر من البول	١٢
تروسو طريقة	١٦٦
تريخوموناس المهبل	١٠٦
تسمم حمضى	١٦٠
— الدم بالبولية	٤٧
— بالسموم	١٧٠
— بالفطر وحمى الحيوانات	١٧٠
تغير رائحة البول	٥٦
— طعم —	٥٨
— فعل —	٤٨
— قوام —	٥٦
— كثافة —	٥٢
تمدد المعدة	٤٩
تنفيس جلدى	٤٥
تنقية البول	١٤٨
تهيج الكليتين	٤٧

ث

ثقل ثابت	١١ و١٢
— — فى الفراغ	٣٠

ج

جذور الراوند	٤٢
جراثيم سقمية	١٠٠
جرمبرت (طريقة	١٦٧
جلبرت وهرش (طريقة	١٧٤
جلوبولين	١٣٤
جلوكوز	١٤٤

obeikandi.com

	صحيفة
جماع	٤٦
جمع البول (كيفية	٣١
جميلين (طريقة	١٦٦
جونوكوك	١٠١

ح

حامض اكساليك	٧
— اكسال بوليك	٧
— اكسيد الزبدة ب	١٦٢
— — — كشفه	١٦٢
— — قيمته	١٦٣
— بكريك	٤٣
— — كشاف	١٣٨
— البول تقدير	١١٨
— — دلالة	١١٨
— — كشفه	١١٧
— بول الخيل	٦٦
— بوليك	٦ و١١ و٦٤
— — فى الحمل	٢٤
— بيروجليك	٤٢
— ثوروكوليك	١٦٥
— جلوكوكوليك	١٦٥
— جماريك	٧٥
— الحلو المر	١٦٥
— الخل الخلى	١٦١
حامض الخل دلالة	١٦٢
— — كشفه	١٦١
— داموليك	٥٦
— دمالوريك	٥٦
— دهنيك	٧٥
— ساليسيليك	٦
— الشحم	١٥٧
— صفراء الثور	١٦٥
— طوريليك	٥٦
— فحميك	٦
— فنيليك	٥٦
— التريك التروزى	١٦٦
— هيبوريك	٧ و٦٦
حجرة أمامية (عرق مدنى	١٠٦
حديد فى البول	٦
حموضة البول فى الحمل	٢٣
— وقلوية	١٢٩
— — بحث وصفى	١٢٩
— — تفسير	١٣١
— — تقدير	١٣٠
حمى راجعة ملولب	١٠١
حواصب	٥ و٥٠
حوامض دهنية	٧٥
حؤول تدرنى	٨٩
حويصلات	١٠٥

صحيفة

حيوانات طفيلية ١٠٤
— منوية ٨٨
حيبوين ٨٨

خ

خشب البقم ٤٢
خلاصة البول فى الحمل ٢٣
— جافة ٦و١١و١٢ و٣٠ و١٢٨
خلايا بشرية ٨٦
— — كلوية ٩٢
— بلاطية ٨٦
— بيضاء ٨٤
— تدرنية ٨٩
خلايا جنينية ٨٩
— — سرطانية ٨٩
— الفرج والمهبل ٩٠
— مذنبة ٨٧
— مضربية ٨٧
خلون ١٥٨
— تقدير ١٦٠
— دلالة ١٦٠
— كشفه ١٥٨
— — بطريقة التقطير ١٥٩
— — طريقة دنجاس ١٥٩
— — — ليابن ١٥٩

صحيفة

خلون كشفه بطريقة ليجال ١٥٨
خمائر وفطر ١٠٣
خولاستارين ٧٤

د

دهن ٧٥
دهنية حوامض ٧٥
دياباطس ٤٦
ديجيتالا ٤٥
ديدان ١٠٤
ديستوماهيماتوبيا ١٠٥
دنجاس (طريقة ١٥٩

ر

رائحة برازية ٥٨
— البول تغير ٥٦
راسب آجرى ٥٨
راسن فى البول ١٠٧
راوند (جذور ٤٢
ربديتس (ديدان ١٠٦
رسوب (أسباب ٦١
رشح ٤٧
رمل فى البول ٥٨
روائح مكتسبة فى البول ٥٧
رواسب البول ٥٨

obeikandl.com

ز

	صحيفة
زلال (مواد شبيهة	١٣٣
— تفسيره	١٤٠
— تقدير	١٣٨
— جملة الزلال وقيمتها	١٤١
— قابل الذوبان فى الخل	١٣٦
— كشف	١٣٦
— منشاء	١٤٠
زلالوز و ببتونات	١٣٥
زيادة الاصباغ الصفراوية	١٦٨
— البول	٤٥

س

سائل فالنج	١٤٦
— — تركيب	١٤٦
— — طريقة	١٤٦
سارسين	١٠٢
سالى (طريقة	١٧٤
سركوموناس البول	١٠٦
سكر أنواعه	١٥٦
— (بول ال	١٤٣
— تخير طريقة الكشف	١٤٩
— بول ال) تقدير	١٥٠
سكر بول ال (دلالة	١٥٥
— — فحص كيموى	١٤٤
— — قيمته فى التشخيص	١٥٤
— — كشف	١٤٤
— — — طبيعى	١٤٤
سلس البول	٤٦
سن فى المعادل الحيوى	١٠
سنا (بذور	٤٢
سنتونين	٤٣

ش

شبيهة الزلال (مواد .	١٣٣
شعر فى البول	٨٩ و١٠٧
شلل مثانى	٥٢
شهوة كلبية	٢٤

ص

صبغ البول	١٧٣
صبغة البلسان	١٧٢
صفراء	١٦٤

ض

ضغط الدم	٤٤

obeikandl.com

	صحيفه
ضمور الكلى	٤٦

ط

طالين	٤٢
طحالب	١٠٣
طعم البول	٥٨
طنزيه (كشاف	١٣٧
طوروزين	٧١
طيف فراونهوفر	٣٨
طيفى منظار	٣٨

ع

عرعر	٤٣
عرق مدنى	٤٠ و١٠٥
— — جنين	١٠٦
عصيات	٥١
علق ليفية	٣٨
عناصر البول	٦
— تشريحية دقيقة	٨٩
— خلوية ورشحية	٨٢
— عرضية فى البول	١٠٧
— عضوية	٦٣
— لا عضوية	٦٠ و٦٢
— ممثلة	٦٠
عناصر ميكروبية	٩٩
عنب الذئب	٤٢
عوامل مؤثرة فى البول	١٠٩
— — ادوية	١١٠
— — بنية العليل	١١٠
— — التغذية	١٠٩
— — عمل مخارج الجسم	١١٠
— — نوع المعيشة	٢١٠
عود الانبياء	١٧٢

غ

غذاء لبنى	٢٣
لحمى	٢٣
غزارة العرق	٤٧

ف

فالنج (سائل	١٤٦
فحص طبيعى للبول	٣١
- بالميكروسكوب	٥٩
فراونهوفر (طيف	٢٨
فرق بين بول الرجل وبول المرأة	٢٢
— بين الخلاصة الخاصة والثفل	٣٠
فصفات	٦ و١١ و١٢
- تفسير وجودها	١٢٦

obeikandl.com

	صحيفة
فصفات تقدير	١٢٤
— الجير المتعادلة	٧٧
— فصل القلوية من الترابية	١٢٥
— المغنيزية المتعادلة	٧٨
— النوشادر والمغنيزية	٧٦
فصفور فى الحمل	٢٤
فضول ثابتة	٦
فطر	١٠٣
— السكر	١٠٣
— مشمش	١٠٤
— منقاشى اخضر	١٠٤
فعل البول (تفسيره	٤٨
— حمضى	٤٨
— قلوى	٤٨
— متعادل	٤٩
— مزدوج	٤٩
— منعكس	٤٦
فعلان للبول	٤٨
فقاقيع هواء	١٠٧
فنيكى لون البول	٥٦
فوجل (لوح	٣٥

ق

قامة طول ال	١٠
قطرات دهن	١٠٧
قلويات ثابتة	٤٩
قلوية تقدير	١٣٢
قوام البول	٥٦
قوت ضرورى	١٦
قىء مستعص	٤٥
قيح فى البول	١٧٦
قيحين	١٣٦

ك

كائرين	٤٢
كبريت فى الحمل	٢٤
— نباتى فى البول	١٠٧
كبريتات	١١ و١٢
— بوطاسيوم	٦
— جير	٧٩
— صوديوم	٦
كثافة البول	٥٢
— — فى الحمل	٢٣
كد عقلى	٤٦
كرات دم بيضاء	٨٣
— — حمراء	٨٢
— قيحية	٨٤
— لنفاوية	٨٥
— متعددة النويات	٨٥

obeikandi.com

صحيفة

كرات متعددة النويات تصطبغ بصبغ حمضى ٨٦
كربونات الجير ٧٩
كرياتنين ٧ و١٢٠
كرياتين ٧ و١٢٠
كرانتين ٧
كشاف الارجوان ٦٥
— بوتجر ونيلندر ١٤٥
— تحت بروميت الصودا ١١٣
— طفريه ١٣٧
— كورتون ١٤٨
— نتروبروبيول ١٤٥
— النوشادر والمغنيزيا ١٢٣
كلس فى الحمل ٢٤
كلور ١١ و١٢
— فى الحمل ٢٤
كلورات ٦
كلورور بوطاسيوم ٦
— تقدير ١٢١
— دلالة ١٢٢
— صوديوم ٦
— كشف ١٢١
كورتون (كشاف ١٤٨
كوليبرين ٤٠
كيسين ٧٠
كيلوجرام عامل ١١

ل

صحيفة

لعل ٤٣
لوقين وطوروزين ٧١
لون البول (تغير ٣٤
— الدم ٣٧
ليابن (طريقة ١٥٩
ليجال (طريقة ١٥٨

م

مادة حمراء بولية ١٧٣
— حمراء صفراوية ١٦٥
— خضراء صفراوية ١٦٥
— الدم ١٦٩
— — بول ١٧٠
— صفراء بولية ١٧٣
— — — كشف ١٧٤
— قيحية ١٣٦
— المصل ١٣٣
متحصلات بولية أخرى ٦
متعادل (فعل ٤٩
مجموع عصبى ٤٤
مخاط ١١٦
مدرات البول ٤٦

obeikandl.com

صحيفة

مزدوج (فعل ٤٩
مصرة البول (عضلة ٥٢
مصلين ١٣٣
— وجلوبولين معا ١٣٤
معادل حيوى ٨
معادلات بولية ١١
مقاييس البولينة ١١٤
مقدار البول (تغير ٤٣
مقطب الضوء ١٥٢
مقياس اسباخ ١١٤
— السكر طريقة ١٥٢
ملولب الحمى الراجعة ١٠١
منظار طيفى ٣٨
منظر البول ٣٣
منوية حيوانات ٨٨
مواد دهنية فى البول ١٧٧
— زلالية ١٣٣
— صابغة للبول ٧ و٣٤
— صلبة ٦
— عضوية ٦
— عطرة فى البول ٥٧
— معدنية جملتها ١٢٩
ميتاهيموجلوبين ٣٨
ميزان البول ٥٢
— نوباور ٥٣

صحيفه

ميكروكوك البول ٥١ و١٠٢
ميلانين ٧٤

ن

نزلة مثانية غنغرينية ٨٩
نسب بولية ١٦
— — عند الاطفال ٢٥ و٢٨
— ثابتة للابوال الطبيعية ١٨
نشا فى البول ١٠٧
نظرية الارتشاح ٩١
— التخمر ٩٢
نقصان البول ٤٤ و٤٦
نقه من الحميات ٤٦
نقيعيات ١٠٦
نوباور (ميزان ٥٣
نوراستنيا ٤٦
نوشادر ١٢٠
— فى الحمل ٢٤
نتروبروبيول (كشاف ١٤٥
نيلة بولية ٧٢

هبارية ٥
هيضة آسيوية ٤٧

	صحيفة
هيلر (طريقة	٣٧
هيماتوئيدين	٧٣
هيماتوكسيلين	٤٢
هيماتين	٣٩ و ١٦٩
هيموجلوبين (بول	١٦٩

و

وزن الانسجة	٨
— الشخص الصحيح	٩
وزن عامل	٨
— فرضى	٨
— المريض	٨
— نوعى	٥٤
وقوف الافراز	٤٧

ى

يافه (طريقة	١٧٦
يرقان	٧٦

obeikandl.com

فهرست مواد الكتاب

صحيفة

ديباجة ٣

الباب الأول

الخصائص العامة للبول — البول الطبيعى — المعادل الحيوى
المعادلات البولية — النسب البولية — بول الرجل وبول المرأة
بول الأطفال ٥

الباب الثانى

البول غير الطبيعى والبول السقمى — الفحص الطبيعى : تغير المنظر
واللون والمقدار والقعل والكثافة والقوام والرائحة والطعم . ٣٠

الباب الثالث

فى أنواع الرواسب البولية — العناصر اللاعضوية : — الرسوب
الذى أصله عضوى الرسوب الذى أصله معدنى . . ٥٨

العناصر العضوية : — العناصر الخلوية والرشحية الآتية من البنية
نفسها . العناصر الميكروبية النامية فى البنية أو فى البول بعد خروجه ٨٢

obeikandl.com

الباب الرابع

في تحليل البول وتقدير عناصره ١٠٨

الفصل الأول

في تقدير الأصول العضوية المقومة للبول وتقدير نتائجها — البولينة — حامض البول — الأزوت — الكرياتين والكرياتنين والنوشادر ١١٢

الفصل الثاني

تقدير الأصول المعدنية للبول ودلالتها : الكلورور — الفصفات ١٢١

الفصل الثالث

تقدير جملة الأصول العضوية والأصول المعدنية والأصول الحمضية والقلوية في البول وتفسير نتائجها : الخلاصة الجافة — جملة المواد المعدنية — الحموضة والقلوية ١٢٨

الفصل الرابع

تقدير الأصول الزلالية والسكرية والأجرام التي تتصل بها وتفسير نتائجها — المواد شبيهة الزلال — بول السكر — حصائل أخرى كالحلون وحامض أكسيد الزبدة ب وحامض الخل المزدوج ١٣٣

الفصل الخامس

الأصباغ البولية وتفسيرها وبول القيح وبول الكيلوس وتفسيرهما : — الأصباغ الصفراوية — الأصباغ الدموية — أصباغ شاذة أخرى — القيح في البول المواد الدهنية في البول ١٦٤

« انتهى »