طرق تناول الأدوية
Routes of administration

مقدمة

علم الأدوية هو العلم الذي يدرس العقاقير واستعمالاتها العلاجية وتأثيراتها السمية.

الدواء هو ماده توصف لأجل العلاج او الوقاية من حالة مرضية، وقد يكون الدواء من اصل نباتي او حيواني او صناعي.

الأشكال الصيدلانية

- ✓ مستحضرات سائلة مثل الشرابات والمعلقات.
- ✓ مستحضرات صلبة مثل الكبسولات والاقراص.
- ✓ مستحضرات نصف صلبة مثل المراهم والكريمات والتحاميل.
- ✓ مستحضرات غازية مثل الحلالات الهوائية او الضبوبات aerosol.

طرق تناول الدواء

يتم تحديد طريق تناول الأدوية من خلال:

- ✓ خصائص الدواء الفيزيائية والكيميائية على سبيل المثال : الانحلال في الماء أو الدسم ، التشرد، التخرب بأنزيمات السبيل الهضمي أو حموضته.
- ✓ الأهداف العلاجية كالرغبة في بداية تأثير سريعة rapid onset أو الحاجة إلى المعالجة طويلة الأمد أو معالجة موضعية.
- ✓ الحالة الصحية للمريض مثلا اذا كان المريض فاقد للوعي او يعانى من الإقياء او الاسهال.

الطريق الفموي orally rout

يعتبر هذا الطريق الأكثر شيوعا وملاءمة convenient ، وأماناً safest والأقل تكلفة من باقي الطرق.

يوجد عدد كبير من الأشكال الصيدلانية تستخدم عن طريق الفم ، مثل:

- ✓ المضغوطات ملبسة وغير ملبسة والأقراص المعدة للمضغ coated , non-coated tablets & chewable tablets
- ✓ الكبسول القاسي والطري Hard gelatin ,soft gelatin
- ✓ الشراب السائل والمعلق والنقط syrup ,suspension & drops
- ✓ أقراص وكبسول قاسي وطري tablet & hard gelatin & soft gelatin

المستحضرات الملبسة معوياً

المستحضرات الملبسة معوياً Enteric-coated preparations يكون فيا التلبيس المعوي كغلاف كيميائي يحمي الدواء من حمض المعدة ، فيدخل إلى الأمعاء الأقل حموضة حيث ينحل الغلاف ويتحرر الدواء.

هذه الطريقة تفيد لبعض الأدوية التي تكون غير ثابتة في الوسط الحمضي، مثل أوميبرازول omeprazole

وكذلك الأدوية التي تخرش المعدة كالأسبرين لتنحل في الأمعاء الدقيقة فقط وتكون محمية في المعدة .

المستحضرات مديدة التأثير

المستحضرات مديدة التأثير extended release XR يتم تلبيسها بمواد تلبيس خاصة أو مكونات تتحكم في تحرير الدواء، مما يسمح لامتصاص أكثر بطئاً ومدة تأثير أطول لذلك تحافظ على تراكيز ضمن المجال العلاجي لفترة زمنية أطول.

وتفيد في الأدوية ذات نصف العمر القصير، على سبيل المثال ، نصف عمر المورفين الفموي هو من 2 إلى 4 ساعات ويجب أن تؤخذ ست مرات يوميا لتوفير تسكين مستمر للألم ومع ذلك يكفي جرعتين فقط يومياً في حال كون الأقراص مديدة التأثير، وهذا يؤدي إلى تحسين مطاوعة المريض.

سلبيات الإعطاء الفموي

- ✓ قد يسبب غثيان واقياء في حالة ادوية مهيجة للسبيل الهضمي مثل اقراص الحديد.
- ✓ تؤثر انزيمات السبيل الهضمي وحموضة المعدة على الدواء مما قد يقلل او يلغي من فعاليته مثلا البنسلين يتخرب بحموضة المعدة والأنسولين عديد ببتيد يهضم بفعل الأنزيمات الهاضمة لذلك نعطيهما حقنا.
- ✓ بعض الأدوية تتحد مع جزيئات الطعام وتشكل معقدات صعبه الامتصاص، مثلا التتراسيكلين يشكل معقدات مع الحليب لذا لن نستفيد من الدواء عند تناوله مع الحليب.
- ✓ قليل الفعالية في الحالات الإسعافية و بحالات الاغماء أو حالات الإقياء.
- ✓ بعض الادوية تقل فعاليتها بعد المرور الكبدي الاول مثلا اكثر من 90% من النتروغليسيرين يتم تخربه عند العبور الأول للكبد لذلك لا يعطى عن طريق الفم.

محددات الطريق الفموي Oral rout limitations

يمر هذا الطريق عبر الجهاز الهضمي ويتعرض لعدد من العمليات المعقدة حتى يصل إلى جهاز الدوران الدموي، حيث يبدأ الامتصاص في الفم ثم المعدة لكن النسبة الكبرى من امتصاص الأدوية بشكل عام تتم في الأمعاء الدقيقة.

كما يمر الدواء في الكبد قبل وصوله لمجرى الدم bloodstream، ثم إلى موقع التأثير المستهدف target site.

الاستقلاب الكبدي الأول first-pass metabolism

يمتص الدواء من المجرى المعدي المعوي GI tract ويمر عبر وريد الباب portal vein إلى الكبد حيث تستقلب بعض الأدوية فيه.

يعرف هذا الاستقلاب بالاستقلاب ما قبل الجهازي presystemic metabolism حيث أن معظم الأدوية تتعرض لتبدل كيميائي chemically alter (الاستقلاب metabolize) في جدار الأمعاء وفي الكبد.

هذا المرور الأول عبر الكبد قد يغير من طبيعة الدواء وقد يخفض التوافر الحيوي بنسبة لا بأس بها (الكمية التي تصل للدوران الجهازي)، وأحياناً لا يبقى من الدواء إلا كمية قليلة جداً تصل لمجرى الدم.

طرق تجنب المرور الكبدي الأول

الطرق البديلة لتعاطي الأدوية التي لا تمر عبر مرحلة المرور الكبدي الأول، وتسمح للأدوية بالامتصاص مباشرة لجهاز الدوران :

- ✓ الإعطاء الحقني
- ✓ المضغوطات تحت اللسان sublingual
- ✓ عبر الأدمة trancedemal
- ✓ الاستنشاق inhalation
- ✓ التحاميل suppositories «ليس بشكل كامل»

الطريق تحت اللسان Sublingual route

يستخدم لعدد قليل من الأدوية حيث يتم الامتصاص بشكل سريع عبر الأوعية الشعرية capillary network، بدون المرور الكبدي الأول، والدخول إلى جهاز الدوران systemic circulation مثل النتروغليسيرين nitroglycerin .

مميزات الطريق تحت اللسان :

- ✓ الامتصاص فوري وسريع .
- ✓ سهولة الاستخدام .
- ✓ تجاوز البيئة القاسية في المعدة والأمعاء .
- ✓ تجنب الاستقلاب الكبدي الأول .

الطرق الحقنية أو الخلالية Injection routes

يستخدم هذا الطريق بالعموم للمرضى الذين لا يمكنهم تناول الدواء عن طريق الفم (إغماء إقياء) أو لأدوية لا تمتص عبر المسلك الهضمي أو تتخرب فيه وفي الحالات التي تتطلب سرعة في بداية التأثير.

وهو الطريق الأكثر توافر حيوي ويحقق ضبط أفضل للجرعة ولا يخضع للاستقلاب الكبدي الأول ولا بيئة الجهاز المعدي المعوي القاسية، لكنه غير عكوس ويمكن أن يسبب ألم وخوف وأذية موضعية وإنتانات.

أنواع المستحضرات الحقنية

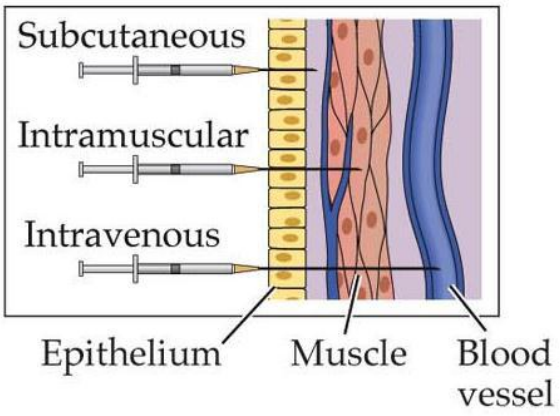
- ✓ Ampoules الأمبولات
- ✓ Liquid Vials الفيال السائل
- ✓ Powder Filled Vials الفيال الجاف
- ✓ Water For Injection ماء معد للحقن يستخدم لتمديد وحل الفيالات

- ✓ large volum parenterals حقن كبيرة الحجم مثل سيروم ملحي ، سكري ومختلط
- ✓ Prefilled Syringes الحقن المعبأة مسبقاً

من أهم أنواع الحقن الخلالي:

- ✓ الحقن العضلي Intramuscular .
- ✓ تحت الجلد subcutaneous.
- ✓ عبر الوريد Intravenous .
- ✓ عبر النخاع الشوكي spinal canal دون المرور عبر الحاجز الدماغي الدموي The blood–brain barrier وبذلك يصل الدواء إلى السائل النخاعي الشوكي cerebrospinal fluid (CSF)، ويستخدم هذا الطريق للمخدرات الشوكية spinal anaesthesia .

أنواع الحقن



أولا: الحقن الوريدي Intravenous (IV)

هو الطريق الأكثر استخداما من الأدوية الحقنية.

يستخدم:

- ✓ عند الحاجة لسرعة وصول الدواء جهاز الدوران، كالأدوية الإسعافية emergencies في حالات النوبات القلبية heart attackأو التسمم poisoning أو السكتة الدماغية stroke.
- ✓ للمرضى الذين لا يمكنهم تناول الدواء عن طريق الفم مثل مريض فاقد للوعي أو مريض بعد العمليات الجراحية أو مريض يعاني من الإقياء (في الإقياء قد الحقن العضلي أفضل).
- ✓ بعض الأدوية التي لا يمكن إعطاءها بالسبيل الهضمي لتحافظ على فعاليتها لأنها تتخرب بالفم أو الكبد أو لا تمتص عبر المسلك الهضمي كالأنزيمات والبروتينات وبعض الصادات (أيضا خيار الحقن العضلي موجود حسب المادة الدوائية).

يعطي تأثير سريع جدا ويتم إما دفعة واحدة bolus حيث تدخل كامل كمية الدواء للدم (جهاز الدوران)، أو يعطى بشكل تسريب وريدي IV infusion وهنا يدخل الدواء للدم بشكل تدريجي وخلال مدة زمنية أطول ويزداد تركيزه في الدم تدريجياً .

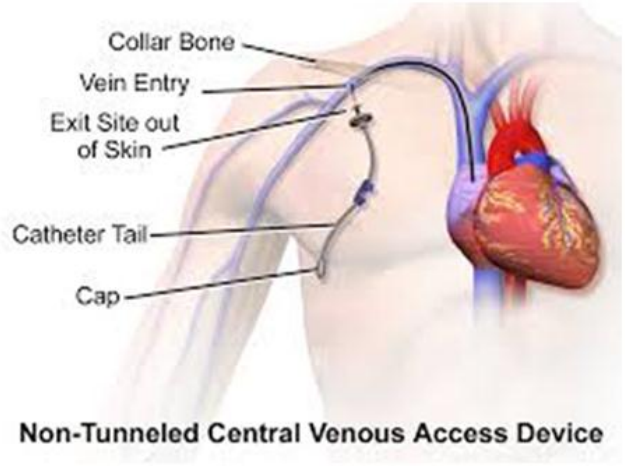
يتم الإعطاء بواسطة إبرة needle أو أنبوب بلاستيك رفيع thin plastic tube يسمى قثطرة catheter والتي يمكن استخدامها لعدة جرعات آمنة من الأدوية multiple safe doses ولعدة مرات دون التعرض للوخز المتكرر.

أنواع القثطرة الوريدية

- ✓ قثطرة محيطية : في وريد المعصم wrist أو المرفق elbow أو ظهر اليد وهي تستخدم خلال الإقامة القصيرة في المشفى لعمل جراحي أو لتسكين الألم، أو معالجة الغثيان أو المضادات الحيوية وتستخدم عادة حتى أربعة أيام.
- ✓ قثطرة وريدية مركزية: تستخدم للمعالجة طويلة الأمد كالمعالجة الكيماوية chemotherapy أو التغذية الوريدية الكلية total parenteral nutrition ، حيث يتم إدخال القثطرة في وريد العنق neck أو الصدر chest، ويمكن استخدمها لعدة أسابيع أو أشهر.

قثطرة وريدية محيطية

قثطرة وريدية مركزية



مثال عن الأدوية المستخدمة في الوريد

- ✓ المعالجة الكيماوية للسرطان chemotherapy drugs
- ✓ بعض المضادات الحيوية antibiotics مثل : vancomycin, meropenem
- ✓ بعض مسكنات الألم pain medications مثل morphine

التأثيرات الجانبية للحقن الوريدي

- ✓ تفاعلات تحسسية وتحدث بسرعة كبيرة، ونادراً تتأخر في الظهور بعد فترة من الحقن.
- ✓ انتانات Infection تحدث في مكان الحقن وقد تنتقل إلى مجرى الدم مما قد يسبب إنتان شديد في الجسم.
- ✓ أذية في الوعاء الدموي حيث قد يسبب الحقن الوريدي التهاب وريد phlebitis وأعراضه ألم وانتفاخ وسخونة warmth في مكان الحقن .
- ✓ صمة هوائية Air embolism: وهو دخول فقاعة أو فقاعات هواء بالوريد أو الشريان وإغلاقه، وقد يدخل إلى القلب أو الرئة ويعيق جريان الدم، وقد تؤدي ذلك إلى مشاكل خطيرة كالنوبة القلبية أو السكتة الدماغية stroke.

- ✓ انحلال الدم نتيجة وصول الدواء بسرعة وبتراكيز عالية للدم.

ثانيا: الحقن العضلي (IM) Intramuscular

تمتاز العضلات بترويتها الدموية الوفيرة، مما يساعد على ضمان امتصاص الجسم للدواء بسرعة كبيرة.

يمكن أن تحقن الأدوية في العضل IM بشكل محلول مائي و يتم امتصاصها بسرعة أو على شكل معلق لامائي يتم امتصاصها ببطء، ويترسب الدواء في موقع الحقن وينحل ببطء لتوفير جرعة مديدة على مدى فترة من الزمن.

نعطيه لمريض يعاني من إقياء أو صعوبة بلع مثلا أو أن المادة تتخرب بالمسلك الهضمي (مثلا بنسلين – صادات الأمينوغليكوزيد).

مكان الحقن عضلات الأرداف (في الربع العلوي الوحشي كما يجب سرنغ 5 مل ولا يعطى للأطفال) أو عضلة الفخذ (منتصف الفخذ الوحشي) أو العضلة الدالية أعلى اليد (حجوم صغيرة تناسب اللقاحات).

ثالثا: الحقن تحت الجلد Subcutaneous

هو نوع من الحقن يتم فيه إعطاء حجوم صغيرة في الطبقة الدهنية التي تفصل بين العضلات والجلد، وتقع أسفل الجلد مباشرة ومن هنا جاءت التسمية.
يؤدي الحقن تحت الجلد إلى امتصاص الدواء من موضع الحقن حتى الدوران الدموي.
يعزى الامتصاص البطيء لاحتواء الطبقة الدهنية المذكورة على عدد منخفض من الأوعية الدموية، على عكس الحقن الوريدية التي تدخل المواد الدوائية مباشرة في مجرى الدم.

لا يسبب الآثار الجانبية التي قد تترافق مع الحقن الوريدي.

يعطي تأثير بطئ slow وثابت constant ومديد sustained.

أمثلة : حقن الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي (إينوكساباري‌ن) و حقن الأنسولين.

الطريق الشرجي Rectal route

هنا يعطى الدواء عبر المستقيم على شكل تحاميل شرجية rectal suppository أو كريمات شرجية ويتم الامتصاص عبر الشعيرات الدموية في المستقيم.

يستعمل لإعطاء الأدوية ذات التأثير الموضعي كما في حالة البواسير او ذات التأثير الجهازي كما هو الحال مع التحاميل الخافضة للحرارة أو المضادة للسعال او المضادة للاقياء.

ميزات هذا الطريق:

- ✓ لا يتخرب الدواء بحموضة المعدة ويتجنب نوعا ما العبور الكبدي الأول.
- ✓ يمكن إعطاء الأدوية عبره في حال الاغماء أو الإقياءات أو صعوبة بلع أو بعد العمليات الجراحية
- ✓ لا يسبب الغثيان والاقياء.

إلا ان الامتصاص عبر المستقيم متبدل وغير كامل كما ان كثير من الأدوية تخرش المستقيم.

الطريق المهبلي Vaginal route

يكون المستحضر بشكل محلول solution «غسول مهبلي» أو مضغوطات tablet أو تحاميل suppository «بويضات ovules» أو كريم cream، والهدف هنا العلاج الموضعي.

مثال تحاميل للإنتانات النسائية الفطرية والطفيلية (ميترونيدازول + ميكونازول).

الطريق العيني Ocular route

تستخدم الأدوية العينية لتأثيرها الموضعي، وتكون بشكل قطرة سائلة liquid أو جل gel أو مرهم ointment.

تتميز القطرة بسرعة الامتصاص، كما قد يسبب المرهم أو الجل تشوش بالرؤية blur vision ، لأنها تبقى لفترة طويلة على تماس مع سطح العين.

طريق الاستنشاق Inhalation / الطريق التنفسي Respiratory route

طريق ممتاز لإعطاء الأدوية ومن مميزاته:

- ✓ تروية دموية وكثافة أوعية شعرية عالية.
- ✓ قلة وجود انسجة ضامة تعيق امتصاص الأدوية.
- ✓ سطح امتصاصي شديد الاتساع.

هذا الطريق يشمل:

- ✓ الأغشية المخاطية داخل الأنف
- ✓ الأغشية المخاطية التنفسية

أولا: الأغشية المخاطية داخل الأنف Nasal route

للاستخدام الموضعي كما في قطرات أو بخاخات احتقان الأنف (أوكسي ميتازولين) أو الكورتيزونات (fluticasone-triamCinolone) أو للاستخدام الجهازي على شكل بخاخات أنفية، وإن البخاخات ذات الاستخدام الجهازي هي طريق سريع حيث يدخل الدواء إلى مجرى الدم بعد الامتصاص من الغشاء المخاطي الأنفي ، مثل :

- ✓ نيكوتين Nicotine لإيقاف التدخين smoking cessation.
- ✓ كالسيتونين osteoporosis لترقق العظام Calcitonin .
- ✓ ديسموبرسين لعلاج البيلة التفهة.

ثانيا: طريق الأغشية المخاطية التنفسية

وهو طريق سريع جداً يقارب سرعة الحقن الوريدي، ويستخدم للأدوية التي تستهدف تأثيرات في الجهاز التنفسي غالبا، مثل الأدوية المستخدمة لمعالجة الأمراض التنفسية مثل الربو و COPD.

تستخدم جزيئات أو قطيرات دقيقة جداً تعطى عبر الفم oral أو عبر الأنف nasal لتصل إلى الرئة، حيث تمتص عبر الأغشية المخاطية للأسناخ الرئوية ومن ثم إلى مجرى الدم.

نستخدم بخاخات معايرة بشكل دقيق metered-dose containers لتعطي الكمية الصحيحة من الدواء أو عبر أجهزة إرذاذ.

أمثلة :

- ✓ علاج موضعي: مثل موسعات القصبات bronchodilators مثل السالبوتامول والإيبراتروبيوم، والكورتيكوستيروئيدات مثل الفلوتيكازون «مع تأثيرات جهازية قليلة».
- ✓ علاج جهازي: المخدرات العامة general anesthesia.

الطريق الجلدي Cutaneous route (Topical)

تستخدم الأدوية المطبقة على الجلد لتأثيرها الموضعي لمعالجة اضطرابات الجلد السطحية superficial skin disorders وانتانات الجلد skin infections الفيروسية viral والجرثومية bacterial والفطرية fungal ، والحكة itching وجفاف الجلد dry skin.

وهي عدة أشكال صيدلانية: مراهم ointment وكريمات cream وجل gel ومحاليل lotion ومساحيق powder.

الطريق عبر الأدمة Transdermal route

يستخدم للحصول على تأثير جهازي بتطبيقه على الجلد على شكل لصاقات patch تحرر الدواء ببطء للوصول إلى مجرى الدم وبشكل مستمر ولعدة ساعات أو أيام (يضاف لها مواد تزيد اختراقية الجلد)، بالنتيجة تبقى مستويات الدواء ثابتة نسبياً في الدم.

اللصاقات تفيد للأدوية التي تطرح بسرعة من الجسم، مثال : نتروغلسرين Nitroglycerin لمعالجة آلام الصدر chest pain .