

最新

歯科衛生士教本

# 疾病の成り立ち及び回復過程の促進3 薬理学

第2版

全国歯科衛生士教育協議会 監修



*Textbook for  
Dental Hygienist  
Education*



医歯薬出版株式会社

## 1 章

## 薬物の作用

## 到達目標

- ①薬物療法（原因療法，対症療法）を説明できる。
- ②薬理作用の基本形式と分類を説明できる。
- ③薬物の用量と作用について説明できる。
- ④薬物の作用機序を説明できる。

## 〈キーワード〉

原因療法，対症療法，興奮作用，抑制作用，刺激作用，抗病原微生物作用，補充作用，主作用と副作用，局所作用と全身作用，用量反応曲線，治療係数，薬物受容体



本章では，薬理学の基本的な事項である，薬物治療の目的（原因療法，対症療法），薬理作用によって変化する対象（機能的変化，器質的变化），薬理作用による変化の様式（興奮作用，抑制作用，刺激作用，抗病原微生物作用，補充作用），薬理作用の分類（主作用と副作用，局所作用と全身作用など），薬物の用量と生体の反応との関係，薬理作用の機序（受容体を介した作用と介さない作用）などについて学ぶ。

## 1 — 薬物とは，薬理学とは

病気の治療，予防を目的として，ヒトや動物に使用する化学物質が薬物であり，生体に対する薬物の作用を薬理作用という。

薬物を医療用に限定すると，医薬品\*ともいう。医薬品として患者に適用することを目的とし，加工した薬物を薬剤\*とよぶ。

薬理学は，化学物質である薬物と，生体の細胞・組織との相互作用によって生じる現象を研究する科学である。具体的には，薬物の性状，薬物が作用する部位，薬物の作用機構，薬物動態\*（吸収，分布，代謝，排泄），中毒，医療上の応用，医療に適する製剤などについて学ぶ。

薬理学は基礎医学の一分野であるが，臨床との接点であり，薬物の臨床医学分野における応用上の指針を示す。薬理学は，対象となる臓器別に細分化されることもあり，歯科薬理学\*はう蝕予防，歯内治療，歯周疾患，口腔粘膜疾患，硬組織（歯や骨）を対象とする薬理学である。

## Link▶▶

医薬品，薬剤 I 編 7 章①「医薬品の剤形」，8 章①-1「医薬品」

## Link▶▶

薬物動態 I 編 2 章「薬物動態」

## Link▶▶

歯科薬理学 II 編 17 章「う蝕予防薬」，18 章「歯内療法薬」，19 章「歯周疾患治療薬」，20 章「顎・口腔粘膜疾患と薬」

## 3章

## 薬物の適用方法の種類と特徴

## 到達目標



- ①薬物の適用方法の種類とその特徴を説明できる。
- ②薬物の経口投与と注射投与の利点と欠点を説明できる。
- ③薬物の適用経路と門脈、初回通過効果の関係について説明できる。
- ④経口投与、静脈内注射、筋肉内注射および皮下注射による血中濃度の推移の違いを説明できる。
- ⑤生物学的利用能について説明できる。

## 〈キーワード〉

経口投与、門脈、初回通過効果、舌下投与、直腸内投与、静脈内注射、筋肉内注射、皮下注射、最高血中濃度、生物学的利用能

薬物の適用にはさまざまな方法がある（図 I-3-1）。期待される薬物の効果を得るためには、適当量の薬物を目的とする作用部位に到達させる必要があり、適切な適用経路の選択が重要である。薬物の適用方法には、作用部位の近くに直接適用する局所適用と、吸収された後に循環器系を介して全身に分布してから作用させる全身適用がある。また、適用方法は、薬物が吸収される割合（吸収率）や吸収速度、薬物の最高血中濃度、最高血中濃度に達するまでの時間にも大きな影響を与えることから、適切な適用方法の選択が必要である。本章では、薬物の適用方法の種類と特徴について学ぶ。

## 1—適用方法の種類

## 1. 消化管粘膜への適用（図 I-3-2）

## 1) 経口投与

経口投与は内服ともいい、飲み薬としての適用である。通常は全身作用を目的とする。大部分が小腸粘膜から受動拡散\*で吸収されるので、薬物の脂溶性や吸収部位の pH に影響される。

口腔粘膜および直腸下部粘膜を除く消化管粘膜には門脈\*が分布している。胃や小腸から吸収された薬物は門脈に入り、全身循環に入る前に胃腸粘膜や肝臓の薬物代謝酵素による代謝を受ける。その結果、投与された薬物の一部しか有効な形で全身循環に現れないことも多い。経口投与によるこの効果を、初回通過効果という。

## (1) 経口投与の利点

- ①消化器系は栄養物を吸収する器官であり、薬物にとっても最も生理的な適用経路

## Link▶▶

受動拡散 I 編 2 章①  
-2-1)「受動拡散」  
門脈 〔解剖学・組織  
発生学・生理学〕II 編  
4 章⑦-3「門脈系」



## サリドマイド事件

サリドマイドはドイツで開発された催眠薬です。動物実験においては有害な作用は見出されず、安全で理想的な催眠薬として発売されました。しかし、治療濃度のサリドマイドを妊娠3～6週に

投与されると、事実上100%の確率で「あざらし肢症」という独特の奇形を発現しました。これ以降、妊娠初期の3カ月間は、一切の薬物を服用すべきではないという考え方が定着しました。



## アミノピリン

アミノピリンは経口の解熱鎮痛薬として世界中で使用されていましたが、食餌中の成分と反応して発がん性のあるジメチルニトロソアミンを形成

することが明らかになり、内服されなくなりました。注射剤や坐剤としては使用されています。



### Clinical Point

## グレープフルーツジュースと薬物代謝

グレープフルーツジュースの成分は、薬物代謝酵素（Ⅰ編2章④「代謝」参照）であるCYPのうちCYP3A4を阻害します。その結果として、CYP3A4によって代謝される薬物の作用を増強することが知られているので、グレープフルーツジュースと薬物の併用には注意が必要です。

代表的なものに、高血圧や狭心症治療薬のカルシウム拮抗薬があります（Ⅱ編4章①-2「降圧薬」参照）。ニフェジピン製剤（アダラート®）は併用により過剰な血圧低下を起こすことがあります。また、ベンゾジアゼピン系催眠薬のトリアゾラム（ハルシオン®）では睡眠作

用の増強がみられます（Ⅱ編3章④「催眠薬・抗不安薬」参照）。そのほか、コレステロール値を下げるアトルバスタチンカルシウム水和物製剤（リピトール®）（Ⅱ編4章⑤「脂質異常症（高脂血症）治療薬」参照）、三叉神経痛やてんかん治療のカルバマゼピン製剤（テグレトール®）（Ⅱ編3章⑤「抗痙攣薬（抗てんかん薬）」参照）、免疫抑制薬のタクロリムス水和物製剤（プロGRAF®）やシクロスポリン（サンディミューン®, ネオオラル®）（Ⅱ編9章②-2「免疫抑制薬」参照）などで、グレープフルーツジュースとの相互作用が知られています。

# 2 — 薬物の有害作用

## 1. 一般的有害作用

### 1) 血液障害

造血幹細胞から赤血球、白血球、血小板へ分化、増殖、成熟する過程は、薬物に

### 3 — 副作用・有害作用の予知と回避

薬物の適用においては、治療における必要性、主作用と副作用のバランス、多剤併用による薬物の相互作用などについて検討する必要がある。患者の有する疾患を増悪<sup>ぞうあく</sup>することのないように、同じ副作用をもつ薬物の併用を避ける必要がある。

また、患者への情報提供と服薬指導<sup>\*</sup>、「お薬手帳」などを利用した薬歴の一元管理が必要である。さらに、服薬コンプライアンス<sup>\*</sup>の遵守、治療薬物モニタリング (TDM)<sup>\*</sup>なども副作用の予知と回避に重要である。高齢者の多剤併用に伴う相互作用の出現にも注意が必要である。

#### Link▶

服薬指導と服薬コンプライアンス I 編 6 章  
②「服薬指導」  
治療薬物モニタリング  
本章 ① Clinical Point  
「治療薬物モニタリング (TDM)」



#### Clinical Point

##### お薬手帳

お薬手帳は、自分が使っている薬の名前や用量・用法、調剤した薬局名と調剤日、処方せんを発行した医療機関名などを記録できる手帳です。副作用歴やアレルギーの有無、使用後の体調の変化なども記入できます。病院や薬局で受け取った薬に関する情報を 1 冊にまとめ、どの病院や薬局でも使用できます。

お薬手帳を、医師、歯科医師、薬剤師にみせ

ることにより、今まで使用していた薬、自分には合わなかった薬、現在ほかに服用している薬を確認してもらい、有効であった薬を継続して処方してもらうこと、重複投与や相互作用・副作用の防止などに役立ちます。

平成 28 (2016) 年からは、紙のお薬手帳と同様に、電子お薬手帳 (お薬手帳アプリ) も調剤薬局で利用できます。

#### 参考文献

- 1) 大谷啓一 監, 鈴木邦明, 戸苅彰史, 青木和広, 兼松 隆, 筑波隆幸 編: 現代歯科薬理学 第 6 版 (8 章 薬物の副作用・有害作用・相互作用). 医歯薬出版, 東京, 2018.

#### 復習のポイント

- ☐ 薬物の副作用と有害作用は異なった概念だが、わが国では副作用を有害作用と同じ意味で用いる場合が多い。
- ☐ 薬物の有害作用の原因には、投与量の過大、細胞毒性、アレルギー、催奇形性、発がん性、薬物相互作用などがある。
- ☐ 薬物の一般的有害作用には、血液障害、消化器障害、肝障害、腎障害、呼吸器障害、中枢神経障害、皮膚障害などがある。
- ☐ 歯科領域に発現する薬物の有害作用には、歯肉増殖症、口腔乾燥症、唾液分泌過剰、歯の形成障害と着色、味覚障害、口唇異常感、口内炎などがある。

ない器具に対しては、次亜塩素酸ナトリウムやグルタラールによる薬液消毒が有効である。そのほか、ポビドンヨード、エタノール、イソプロパノールによる不活性化も確認されている。

## 2. HIV に対する消毒薬

HIV もオートクレーブ処理、乾熱滅菌法や煮沸消毒が確実である。薬液消毒では、次亜塩素酸ナトリウム、グルタラール、6%過酸化水素水などが有効である。

### 参考文献

- 1) 大谷啓一 監, 鈴木邦明, 戸苅彰史, 青木和広, 兼松 隆, 筑波隆幸 編: 現代歯科薬理学 第6版 (31章 消毒に用いられる薬物)。医歯薬出版, 東京, 2018.
- 2) 金子明寛, 椎木一雄, 天笠光雄, 佐野公人, 川辺良一 編: 歯科におけるくすりの使い方 2011 - 2014. デンタルダイヤモンド社, 東京, 2010.
- 3) 日本歯科薬物療法学会 編: 新版 日本歯科用医薬品集. 永末書店, 京都, 2015.

### 復習のポイント

- ☐ 消毒薬の作用機序には、タンパク質の凝固・変性、細胞膜の破壊、酸化作用、必須酵素の阻害作用、脱水作用などがある。
- ☐ 消毒薬の効果に影響を与える因子には、微生物の種類、濃度、時間、温度、pH、有機物の存在などがある。
- ☐ 消毒薬を作用の強度から高水準、中水準、低水準消毒薬に分類することができる。
- ☐ 高水準消毒薬にはグルタラールなど、中水準消毒薬には次亜塩素酸ナトリウム、ヨードチンキ、エタノール、フェノールなどがある。
- ☐ 低水準消毒薬にはクロルヘキシジン、ベンザルコニウムなどが含まれる。
- ☐ 過酸化水素は酸化剤であり、2.5～3.5%の過酸化水素水はオキシドールとよばれる。
- ☐ オキシドールは、カタラーゼによって分解されると発生期の酸素を生じ、酸化作用により殺菌作用を発揮する。
- ☐ 次亜塩素酸ナトリウムはハロゲンに属する塩素化合物であり、次亜塩素酸が殺菌、漂白、有機質溶解作用を示す。根管清掃薬やHBVの消毒薬として重要である。
- ☐ 手指の消毒には、クロルヘキシジンやベンザルコニウムがよく使用される。
- ☐ エタノールはアルコール類であり、脱水作用により殺菌作用を示す。
- ☐ アルデヒド類、フェノール類、精油類は歯内療法薬として使用されている。
- ☐ HBV や HIV の薬液消毒には、グルタラールや次亜塩素酸ナトリウムが有効である。



## 17章

## う蝕予防薬

## 到達目標

- ① フッ化物のう蝕抑制機序を説明できる。
- ② フッ化物の歯面塗布に使用するフッ化物を説明できる。
- ③ フッ化物洗口に使用するフッ化物を説明できる。
- ④ フッ化物配合歯磨剤に用いられるフッ化物の種類とその基材を説明できる。

〈キーワード〉

フッ化物、フッ化ナトリウム、フッ化物歯面塗布、フッ化物洗口、フッ化物配合歯磨剤



Link▶『最新歯科衛生士教本 小児歯科』Ⅲ編2章②「フッ化物の応用」

## 1—フッ化物の臨床応用

フッ化物のう蝕抑制機序としては、(1) 歯質への作用と (2) プラーク (口腔内) への作用の2つが考えられる。

(1) はさらに、①ヒドロキシアパタイトの結晶性の改善、②ヒドロキシアパタイトからフルオロアパタイトが生成されることによる、エナメル質の耐酸性効果、③エナメル質の再石灰化促進 (エナメル質が脱灰<sup>だっかい</sup>\*して生じた初期のう蝕は、リン酸イオン、カルシウムイオンが再度エナメル質に取り込まれることで修復されるが、フッ化物はこの作用を促進する)、の3つの作用に分類される。

(2) としては、細菌に対する抗酵素作用があげられる。その機序としては、細菌の糖代謝に関与する酵素エノラーゼが比較的フッ化物に感受性が高いことから、その阻害作用などが考えられている。

フッ化物の歯面塗布やフッ化物洗口の場合のように、局所作用で高濃度のフッ化物が歯面に供給されると、大量のフッ化カルシウムが歯面上に形成される。このフッ化カルシウムは唾液によって徐々に溶解され、フルオロアパタイト形成のためのフッ化物イオンを供給する。酸によって脱灰が起こり、pHが下がってくるとフッ化カルシウムも溶解されやすくなるので、フッ化カルシウムは脱灰を受けた際のフッ化物供給源として有用である。

フッ化物を応用する方法は、水道水や食品へのフッ化物添加とサプリメントによる全身応用とフッ化物歯面塗布、フッ化物洗口、フッ化物配合歯磨剤の使用などによる局所応用に大別される。現在わが国では水道水へのフッ化物添加などの全身応用は行われていない。



## 脱灰

酸によりヒドロキシアパタイト (リン酸カルシウムの結晶) が溶解する現象です。食事のたびに脱灰が起こりますが、唾液の働きで酸が中和されると元に戻ります。これを再石灰化といいます。