

薬物動態学 1

責任者・コーディネーター	薬物代謝動態学分野 小澤 正吾 教授		
担当講座・学科(分野)	薬物代謝動態学分野		
対象学年	2	区分・時間数	講義 16.5 時間
期 間	後期		
単 位 数	1 単位		

・学習方針（講義概要等）

薬が様々な投与経路で投与された後、薬は作用する部位に到達して薬効を発揮する。薬が作用部位に届く体内の仕組みを知り、適切な薬の使用を実践するための基礎を身につける。本科目の授業は、チーム基盤型学習（TBL）の手法を取り入れて行う。奇数回目の授業では、講義形式で重要事項の解説を行い数問の理解度確認問題を出題する。それらの問題をチームのメンバーで話し合っ、解答案を作成し、解説で確認する。偶数回目の授業では、新たに出題された問題を個人で解答する。解答用紙提出後、チームのメンバーで話し合っ、正答を作り、チームで合意する。その後の解説をよく聞いて理解する。従って、2回の授業が1セットとなっており、合計5セット行う。最終回は、本科目で修得した内容で、臨床的に重要となる事項を解説し、出題された理解度確認問題をチームのメンバーとともに考え、解答する。正解はその後すぐに行われる解説で確認する。本科目では、チーム（グループ）のメンバーの共同作業を通じて学生が自ら学び、薬物動態学の理解を深める。

・教育成果（アウトカム）

内服、あるいは注射等で投与された薬の体内の動きを理解する。また、薬物が化学構造の変換を経て排泄される一連の過程と、薬物の作用の機構についての基礎的な知識を身につける。薬物の効果や副作用は主に血中濃度と相関する事から、血中薬物濃度の重要性を認識し、その分析法を理解する。薬物が全身の臓器に分布する際、血流が重要であることを理解する。薬物の代謝による消失、腎排泄による消失と副作用の回避との関連を学ぶ。薬物動態に基づく薬物相互作用の基礎を修得する。薬剤師は患者の基礎疾患、その治療薬、併用薬についての情報を考慮して最適な薬の投与を心がける医療従事者であることが求められている。以上述べた薬物の吸収、分布、代謝、排泄過程は、最適な薬物療法の基礎であり、これらを習得することで、医薬品の効果と安全性を最大にする方策を考案することへの導入基盤が形成できる。
(ディプロマ・ポリシー：2, 7)

・到達目標（SBO）

1. 薬物の吸収、分布、代謝、排泄について説明できる。(817-823,826,829,831,833-837)
2. 薬物の細胞膜透過と薬物の体内動態とを関係づけることができる。(☆)
3. 薬物代謝を薬物の体内動態と関係づけることができる。(☆)
4. 薬物代謝反応の種類と関与する酵素を列挙できる。(830)
5. 薬物代謝酵素の構造と、基質となる薬物の化学構造との関係について説明できる。(☆)
6. 薬物代謝反応と薬効の発現や薬物毒性の発現とを関連づけることができる。(☆)
7. 薬物相互作用の種類とその機構を列挙できる。(☆)
8. 薬物相互作用を薬物治療における問題ととらえ、概説することができる。(☆)

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/7	月	2	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の吸収、分布、代謝、排泄</p> <p>1. 薬物の吸収、分布、代謝、排泄の各過程を学び、薬物の臓器分布における血流の重要性を理解できるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：指定教科書の 6 ページ、「1.2 くすりの吸収から排泄まで」を読んでくる。</p> <p>事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説されたことをよく理解する。具体的には、薬物の吸収、分布、代謝、排泄の定義を自分の言葉で説明できるようにする。</p>
9/10	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の吸収、分布、代謝、排泄</p> <p>1 薬物の吸収、分布、代謝、排泄、薬物の臓器分布における血流の重要性を TBL 形式により学生が主体となって学ぶ。学生自身が主体となってこれらの内容の理解を深められるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：前の回で配布されたプリントの内容をよく理解し、個人で解答を作成するテスト (IRAT) に備える。</p> <p>事後学習：IRAT 後の解説をよく理解し、薬物の吸収、分布、代謝、排泄の理解を深める。</p>
9/17	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の投与経路と薬物の体内動態</p> <p>1. 薬物の投与経路と薬物の吸収、分布の経路の違いを学ぶ。これにより薬物の投与経路による薬物の体内動態の違いを理解できるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：薬物の吸収、分布、代謝、排泄について、静脈内注射や、筋肉内注射など、経口投与以外の薬物の投与方法について考えて授業に臨むこと。</p> <p>事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説された事項をよく理解する。具体的には、薬物の投与経路ごとの薬物の体内動態の違いを自分の言葉で説明できるようにする。</p>

9/29	火	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の投与経路と薬物の体内動態</p> <p>1. 薬物の投与経路と薬物の体内動態を TBL 形式により学生が主体となって学ぶ。学生自身が主体となってこれらの内容の理解を深められるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：前の回で配布されたプリントの内容をよく理解し、個人で解答を作成するテスト (IRAT) に備える。</p> <p>事後学習：IRAT 後の解説をよく理解し、薬物の投与経路と薬物の体内動態に関する理解を深める。</p>
10/14	水	1	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の肝代謝、腎排泄による消失と肝代謝型、腎排泄型薬物</p> <p>1. 薬物の肝代謝、腎排泄による消失について学び、肝代謝型、腎排泄型薬物の分類を理解できるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：薬物の肝代謝、腎排泄についてこれまでに配布されたプリントに書かれていることを見直して授業に臨むこと。</p> <p>事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説された事項をよく理解する。具体的には、肝代謝を受けやすい薬物、受けにくく、もとの形のまま主に尿中排泄される薬物を列挙できるようにする。</p>
10/22	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>薬物の肝代謝、腎排泄による消失と肝代謝型、腎排泄型薬物</p> <p>1. 薬物の肝代謝、腎排泄による消失と肝代謝型、腎排泄型薬物を TBL 形式により学生が主体となって学ぶ。学生自身が主体となってこれらの内容の理解を深められるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：前の回で配布されたプリントの内容をよく理解し、個人で解答を作成するテスト (IRAT) に備える。</p> <p>事後学習：IRAT 後の解説をよく理解し、薬物の肝代謝、腎排泄による消失と肝代謝型、腎排泄型薬物に関する理解を深める。</p>
10/28	水	2	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>腎臓・肝臓からの薬物の排泄過程</p> <p>1. 薬物の腎排泄と肝代謝について学び、腎臓を経由する薬物の排泄経路と肝臓の薬物代謝酵素による薬物の排泄過程を理解できるようになる。</p>

					<p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：腎臓や肝臓からの薬物の排泄過程についてこれまでに配布されたプリントに書かれていることを見直して授業に臨むこと。</p> <p>事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説された事項をよく理解する。具体的には、腎や肝の構造を解剖学的に理解し、薬物が腎排泄、肝代謝により消失する過程を説明できるようにする。</p>
11/5	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>腎臓・肝臓からの薬物の排泄過程</p> <p>1. 腎臓を経由する薬物の排泄経路と肝臓の薬物代謝酵素による薬物の排泄過程を TBL 形式により学生が主体となって学ぶ。学生自身が主体となってこれらの内容の理解を深められるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：前の回で配布されたプリントの内容をよく理解し、個人で解答を作成するテスト (IRAT) に備える。</p> <p>事後学習：IRAT 後の解説をよく理解し、腎臓を経由する薬物の排泄経路と肝臓の薬物代謝酵素による薬物の排泄過程に関する理解を深める。</p>
11/26	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>肝臓の薬物代謝酵素 (シトクロム P450、抱合酵素)</p> <p>1. 肝臓の薬物代謝酵素について学び、シトクロム P450、抱合酵素による薬物代謝を化学的に理解できるようになる。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p> <p>事前学習：肝臓の薬物代謝酵素について、指定教科書の該当ページの記述を読んでから授業に臨むこと。</p> <p>事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説された事項をよく理解する。具体的には、肝薬物代謝酵素の種類と反応を列挙できるようにする。</p>
12/3	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>肝臓の薬物代謝酵素 (シトクロム P450、抱合酵素)</p> <p>1. 肝臓の薬物代謝酵素について学び、シトクロム P450、抱合酵素による薬物代謝を化学的に理解する。TBL 形式授業により学生が主体となって学ぶ。</p> <p>【グループワーク (TBL)】</p>

					<p>事前学習：前の回で配布されたプリントの内容をよく理解し、個人で解答を作成するテスト（IRAT）に備える。 事後学習：IRAT 後の解説をよく理解し、肝臓のシトクロム P450 や抱合酵素による薬物の排泄過程に関する理解を深める。</p>
12/10	木	3	薬物代謝動態学分野	小澤 正吾 教授	<p>酵素誘導と阻害による薬物相互作用 1. 酵素誘導と阻害による薬物相互作用の種類とその様式について学ぶ。これにより、薬物代謝と薬効発現や毒性発現との関連づけができるようになる。また、本科目の総まとめを行う。 【グループワーク（TBL）】 事前学習：肝臓の薬物代謝酵素の阻害や誘導に基づく薬物相互作用について、指定教科書の 100～107 ページの記述を読んでから授業に臨むこと。 事後学習：配布プリントの内容と、授業で出題され、グループで話し合って解答した問題について解説された事項をよく理解する。具体的には、授業で取り上げられた 2 種類の薬物相互作用のメカニズムを説明できるようにする。</p>

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	医療薬物代謝学 改訂第 2 版	鎌滝 哲也 監修、山崎 浩史、小澤 正吾 編	みみずく舎（医学評論社）	2018
参	生物薬剤学 改訂第 3 版	林 正弘、谷川原 祐介 編	南江堂	2015

・成績評価方法

講義形式の授業、および、授業に関連する内容の TBL に基づいた定期試験（100 %）により評価する。グループワークにおける議論に臨む態度も評価に加味するので、チーム全員が積極的にコミュニケーションを図ること。偶数回目および最終回に行われる個人で解答を作成するテスト（IRAT）の成績を加味して総合的に成績を評価する。

・特記事項・その他

本科目はチームベーストレーニング（TBL）形式で行うもので、担当者が毎回問題を出題し、チーム（グループ）で討議しながら、毎時間の授業内で正しい知識を身につけることを目標としている。従って、学生のみなさんには、授業内で出題される問題に対する解答の作成を求める。各授業での出

題問題に対して解答作成の終了後に正解を開示し、解説を行う。

個人で解答を作成するテスト（IRAT）が行われる偶数回目の授業について

偶数回目の授業の最初に IRAT を行い、次いで正解の作成に取り組む共同作業をチームで行う。90 分の授業の後半で正解を示すとともに、解説を行う。

予習・復習のポイント

TBL 形式では、学生一人一人がしっかり予習してくることが大切である。とはいえ、薬物動態学 1 は、入学以来ほぼ初めて取り組む内容と思われるので、本科目では、一部講義形式の奇数回目の授業時間で基礎知識を身につける。

授業に対する事前学習と事後学習の時間は、それぞれ 20 分、50 分程度を要する。また、定期試験の準備のために、10 時間程度を要する。