

薬理学実習

科目責任者 藤田 朋恵

学年・学期 3学年・2学期

I. 前 文

実習の目的は、薬を生体に実際に投与し、薬理作用を観察、記録、考察することによって、薬と生体との相互作用をより良く理解することです。実習には、動物、摘出臓器、細胞を用いて薬を投与し、薬に対する反応を観察する実習、学生自身が被験者となって薬を服用し薬効を評価する臨床薬理実習、学生自身が医師または患者役を演じ、薬物治療のインフォームド・コンセントを行う薬理学ロールプレイ実習があります。

II. 担当教員

教 授	藤 田 朋 恵	(薬理学)
准 教 授	林 啓 太 朗	(薬理学)
准 教 授	大 内 基 司	(薬理学)
講 師	相 澤 直 樹	(薬理学)
助 教	竹 井 元	(薬理学)
助 教	森 田 亜 州 華	(薬理学)
准 教 授	大 谷 直 由	(先端医科学統合研究施設研究連携・支援センター研究推進・支援部門)
助 教	堂 前 真 理 子	(研究連携・支援センター)
特 任 講 師	寺 田 節	(獨協医科大学)
非常勤講師	柳 田 俊 彦	(宮崎大学医学部看護学科臨床薬理学 教授)
非常勤講師	松 尾 香 弥 子	
非常勤講師	渡 辺 和 人	

III. 一般学習目標

動物、摘出臓器、細胞を用いる実習では、薬の全身作用と局所作用の違い、主作用、副作用、相互作用の現われ方、作用機序を理解すること、そのような薬をどの疾患に適用するかを結び付けることを目標にします。臨床薬理実習では、薬効評価の試験デザイン、統計学的考え方を理解することを目標にします。薬理学ロールプレイ実習では、医師役と患者、家族役との対話を通して、個々の患者に適した薬物治療を選択する方法を理解することを目標にします。

IV. 学修の到達目標

1) 中枢神経作用薬に関する実習

- ◆マウスへ受容体アゴニスト、アンタゴニストを適切な方法で投与する。
- ◆筋弛緩、過鎮静の変化を観察し、受容体への作用と拮抗作用を理解する。
- ◆臨床使用時の副作用、相互作用、拮抗作用の出現機序と結び付けて理解する。

2) 平滑筋作用薬に関する実習

- ◆モルモットの摘出回腸に生理活性アミンである薬を各種用量でオルガンバス内に投与する。
- ◆アゴニスト単独またはアンタゴニスト共存時の収縮反応を観察し、濃度反応曲線を作成し、薬の受容体結合と薬理作用との定量的関係性を理解する。
- ◆薬理作用の強さの指標である「最大反応の50%を与えるアゴニストの濃度 (50%有効量: ED50)」と「ED50の負対数 (pD2)」の算出方法を理解する。
- ◆アゴニストと競合的または非競合的アンタゴニストとの相互作用の仕組みの違いを理解する。

3) 循環器・呼吸作用薬に関する実習

- ◆ウサギに全身麻酔をかける、人工呼吸器を装着する、頸動静脈へカテーテルを挿入する、血圧・心拍数・心電図・

呼吸運動のモニター装置を装着する、という一連の手術、準備を行う。

◆循環器作用薬、呼吸作用薬を頸静脈より投与し、血圧、心拍数、呼吸運動の変化を観察し、各種臓器に分布する受容体への薬理作用が、全身反応としてどのように現われるかを観察する。

◆薬が作用する受容体の種類と特異性を理解する。

◆アゴニスト、アンタゴニストの投与による拮抗作用を観察し、受容体特異性を理解する。

4) 利尿薬に関する実習

◆チェンバー内に接着されたカエル摘出膀胱膜を用いて、薬を作用させた後の粘膜側と漿膜側の電位差および電流変化から短絡電流を求め、ナトリウム輸送の変化を測定する。

◆ナトリウム輸送を変える薬（利尿薬、抗利尿ホルモン、細胞内情報伝達物質cAMP産生増加薬、ナトリウム／カリウムポンプ阻害薬、細胞膜作用薬）をチェンバー内に投与し、短絡電流の変化を観察し、薬の作用機序を理解する。

◆各種用量の利尿薬を投与し、濃度反応曲線を作成し、「最大反応を50%阻害する濃度（IC50）」の算出方法を理解する。

5) 抗腫瘍薬に関する実習

◆抗がん薬によって白血病細胞の細胞周期がどのように変化するかをフローサイトメトリーを用いて可視化し、抗がん薬の作用機序を理解する。治療効果とどのように結びつくのかを理解する。

6) 薬理学ロールプレイ

◆病気を正しく理解し、治療目標を立て、適切な薬、用法・用量を選択し、薬の作用・副作用の機序を理解し、それらを患者に説明できる。

7) カフェインの臨床薬理に関する実習

◆カフェインあるいはプラセボ飲用前後で、計算正解数、脈拍数、言語記憶、自覚症状の変化を記録し、適切な統計解析を用いて、カフェインの中樞、循環、全身への薬理作用を考察する。プラセボの意義を説明できる。

V. 授業計画及び方法 * () 内はアクティブラーニングの番号と種類

1) 実習に際して

①白衣、名札を着用する。

②始業とともに実習が開始できるように、予め準備する。

③予め実習書を読み、目的、手順、測定項目を理解しておく。

④薬理学実習書、講義の配布資料を持参し、使用薬物や薬理作用をその場で理解する。

⑤多種類の薬液、複数の用量あるいは濃度の薬液を使用するので、混ざらないように注意する。

⑥実験動物あるいは生体標本は丁寧に扱う。できる限り動物に苦痛を与えない。

⑦実習機器の操作は十分注意して行い、破損あるいは動作不良の場合は直ちに申し出る。

⑧観察結果を正確に記録する。必要に応じて記録紙へ薬液の種類、濃度を記録する。

⑨実習終了後、班毎にその日の結果について指導者にチェックを受ける。

⑩実習終了後、使用した器具は血液、標本の付着がないように洗浄し、次の班のために整頓する。

⑪スマートフォン、携帯電話は使用しない。

2) ケガした時

実験動物にかまれた時、針やハサミで外傷を受けた時、火傷した時は直ちに指導者に申し出る。

3) 実験動物の安楽死

実験を終了した動物を処分するとき、できる限り動物に恐怖と苦痛を与えないで速やかに致死させる。実習書の実験動物の取り扱いを参照すること。

4) 実験動物の写真を撮り、写真をSNSなどで公開してはならない。

(1：反転授業の要素を含む授業（知識習得の要素を教室外で済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態。)

2：ディスカッション、ディベート 3：グループワーク 4：実習、フィールドワーク 5：プレゼンテーション

6：その他)

回数	月	日	曜日	時限	講義テーマ	担当者	アクティブ ラーニング
1	8	22	月	1	オリエンテーション	全 教 員	4
2		22	月	4	実習 Ⅰ班：利尿薬, Ⅱ班：平滑筋作用薬, Ⅲ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅳ班：中枢神経作用薬, Ⅴ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
3		22	月	5	実習 Ⅰ班：利尿薬, Ⅱ班：平滑筋作用薬, Ⅲ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅳ班：中枢神経作用薬, Ⅴ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
4		22	月	6	実習 Ⅰ班：利尿薬, Ⅱ班：平滑筋作用薬, Ⅲ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅳ班：中枢神経作用薬, Ⅴ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
5		22	月	7	実習 Ⅰ班：利尿薬, Ⅱ班：平滑筋作用薬, Ⅲ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅳ班：中枢神経作用薬, Ⅴ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
6		23	火	1	口頭試問 Ⅰ班：利尿薬, Ⅱ班：平滑筋作用薬, Ⅲ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅳ班：中枢神経作用薬, Ⅴ班：抗腫瘍薬	全 教 員	5
7		23	火	4	実習 Ⅴ班：利尿薬, Ⅰ班：平滑筋作用薬, Ⅱ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅲ班：中枢神経作用薬, Ⅳ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
8		23	火	5	実習 Ⅴ班：利尿薬, Ⅰ班：平滑筋作用薬, Ⅱ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅲ班：中枢神経作用薬, Ⅳ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
9		23	火	6	実習 Ⅴ班：利尿薬, Ⅰ班：平滑筋作用薬, Ⅱ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅲ班：中枢神経作用薬, Ⅳ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
10		23	火	7	実習 Ⅴ班：利尿薬, Ⅰ班：平滑筋作用薬, Ⅱ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅲ班：中枢神経作用薬, Ⅳ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
11		24	水	1	口頭試問 Ⅴ班：利尿薬, Ⅰ班：平滑筋作用薬, Ⅱ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅲ班：中枢神経作用薬, Ⅳ班：抗腫瘍薬	全 教 員	5
12		24	水	4	実習 Ⅳ班：利尿薬, Ⅴ班：平滑筋作用薬, Ⅰ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅱ班：中枢神経作用薬, Ⅲ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
13		24	水	5	実習 Ⅳ班：利尿薬, Ⅴ班：平滑筋作用薬, Ⅰ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅱ班：中枢神経作用薬, Ⅲ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
14		24	水	6	実習 Ⅳ班：利尿薬, Ⅴ班：平滑筋作用薬, Ⅰ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅱ班：中枢神経作用薬, Ⅲ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
15		24	水	7	実習 Ⅳ班：利尿薬, Ⅴ班：平滑筋作用薬, Ⅰ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅱ班：中枢神経作用薬, Ⅲ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
16		25	木	4	薬理学ロールプレイ 事前説明	全 教 員	4
17		26	金	1	口頭試問 Ⅳ班：利尿薬, Ⅴ班：平滑筋作用薬, Ⅰ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅱ班：中枢神経作用薬, Ⅲ班：抗腫瘍薬	全 教 員	5
18		26	金	4	実習 Ⅲ班：利尿薬, Ⅳ班：平滑筋作用薬, Ⅴ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅰ班：中枢神経作用薬, Ⅱ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
19		26	金	5	実習 Ⅲ班：利尿薬, Ⅳ班：平滑筋作用薬, Ⅴ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅰ班：中枢神経作用薬, Ⅱ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4

回数	月	日	曜日	時限	講 義 テ ー マ	担 当 者	アクティブ ラーニング
20	8	26	金	6	実習 Ⅲ班：利尿薬, Ⅳ班：平滑筋作用薬, Ⅴ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅰ班：中枢神経作用薬, Ⅱ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
21		26	金	7	実習 Ⅲ班：利尿薬, Ⅳ班：平滑筋作用薬, Ⅴ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅰ班：中枢神経作用薬, Ⅱ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
22		29	月	1	口頭試問 Ⅲ班：利尿薬, Ⅳ班：平滑筋作用薬, Ⅴ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅰ班：中枢神経作用薬, Ⅱ班：抗腫瘍薬	全 教 員	5
23		29	月	4	実習 Ⅱ班：利尿薬, Ⅲ班：平滑筋作用薬, Ⅳ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅴ班：中枢神経作用薬, Ⅰ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
24		29	月	5	実習 Ⅱ班：利尿薬, Ⅲ班：平滑筋作用薬, Ⅳ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅴ班：中枢神経作用薬, Ⅰ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
25		29	月	6	実習 Ⅱ班：利尿薬, Ⅲ班：平滑筋作用薬, Ⅳ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅴ班：中枢神経作用薬, Ⅰ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
26		29	月	7	実習 Ⅱ班：利尿薬, Ⅲ班：平滑筋作用薬, Ⅳ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅴ班：中枢神経作用薬, Ⅰ班：抗腫瘍薬	全 教 員	4
27		30	火	1	口頭試問 Ⅱ班：利尿薬, Ⅲ班：平滑筋作用薬, Ⅳ班：循環器・呼吸作用薬, Ⅴ班：中枢神経作用薬, Ⅰ班：抗腫瘍薬	全 教 員	5
28		31	水	4	カフェインの臨床薬理	全 教 員	4
29		31	水	5	カフェインの臨床薬理	全 教 員	4
30		31	水	6	カフェインの臨床薬理	全 教 員	4
31		31	水	7	カフェインの臨床薬理	全 教 員	4
32	9	2	金	4	薬理学ロールプレイ	全 教 員	4
33		2	金	5	薬理学ロールプレイ	全 教 員	4
34		2	金	6	薬理学ロールプレイ	全 教 員	4
35		2	金	7	薬理学ロールプレイ	全 教 員	4

VI. 評価基準（成績評価の方法・基準）

- ◆定期試験（70%）、口頭試問・レポート（20%）、態度（10%）の成績で評価する。
- ◆特別な理由がない限り、単位取得には実習の全出席が必須である。

VII. 教科書・参考図書・AV資料

1) 教科書

- ◆薬理学実習書, 獨協医科大学薬理学教室編（実習前に配布する）
- ◆薬理学I, II講義資料
- ◆薬理学I, IIに記載した教科書

2) 参考書

- ◆薬理学実習の実際とデータの見方, 日本私立薬科大学協会薬理学関連教科検討委員会編, 南山堂, 1991年.
- ◆薬理学I, IIに記載した参考書

VIII. 質問への対応方法

- ◆随時受け付けます（藤田）。
- ◆実験中以外は随時受け付けます（林，大内，相澤，竹井，森田）。

IX. 卒業認定・学位授与の方針と当該授業科目の関連

*◎：最も重点を置く DP ○：重点を置く DP

ディプロマ・ポリシー（卒業認定・学位授与の方針）		
医学知識	人体の構造と機能，種々の疾患の原因や病態などに関する正しい知識に基づいて臨床推論を行い，他者に説明することができる。	
	種々の疾患の診断や治療，予防について原理や特徴を含めて理解し，他者に説明することができる。	◎
臨床能力	卒後臨床研修において求められる診療技能を身に付け，正しく実践することができる。	
	医療安全や感染防止に配慮した診療を実践することができる。	
プロフェッショナリズム	医師としての良識と倫理観を身に付け，患者やその家族に対して誠意と思いやりのある医療を実践することができる。	○
	医師としてのコミュニケーション能力と協調性を身に付け，患者やその家族，あるいは他の医療従事者と適切な人間関係を構築することができる。	
能動的学修能力	医師としての内発的モチベーションに基づいて自己研鑽や生涯学修に努めることができる。	
	書籍や種々の資料，情報通信技術（ICT）などの利用法を理解し，自らの学修に活用することができる。	
リサーチ・マインド	最新の医学情報や医療技術に関心を持ち，専門的議論に参加することができる。	
	自らも医学や医療の進歩に寄与しようとする意欲を持ち，実践することができる。	
社会的視野	保健医療行政の動向や医師に対する社会ニーズを理解し，自らの行動に反映させることができる。	
	医学や医療をグローバルな視点で捉える国際性を身に付け，自らの行動に反映させることができる。	
人間性	医師に求められる幅広い教養を身に付け，他者との関係においてそれを活かすことができる。	
	多様な価値観に対応できる豊かな人間性を身に付け，他者との関係においてそれを活かすことができる。	

X. 課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法

定期試験はA~Dによる評価を公表する。レポートは全体の講評を付けて返却する。

XI. 求められる事前学習，事後学習およびそれに必要な時間

シラバス別冊に記載した。

XII. コアカリ記号・番号

A-1-2, A-4-2, C-3-3, F-2-8