**心電図・血圧実習に関する説明と同意**

人体を対象として行う実習であり、自らの計測結果を分析・考察して循環器系の基本原理を理解する大変貴重な機会である。このため、各人が被験者として参加することを原則とするが、安全に実習を行うにあたり被験者となれない場合がある。

本実習で被験者とならないことにより実習評価等で不利な扱いを受けることはない。なお、学内にはAEDが備えられており不測の事態には迅速に対応する。

実習前に次の説明をよく読んでおくこと。

【目的】

人体の心電図及び血圧測定を通して循環器系の総合的理解を深める。

【方法】

１．各人の心電図を記録して各種計測を行い、レポートを作成する。

２．各人の安静時、運動負荷後、寒冷刺激時に血圧を測定し、血圧調節のメカニズムについて考察する。

【予想される被験者の負担と危険】

縄跳びを１分間（または100回程度）跳ぶ運動負荷と、手首より先を1分間氷水に浸す寒冷負荷を行うが、自律神経系の異常や循環器疾患がある場合には、過度な血圧変動や不整脈が誘発される可能性がある。また、実習参加により隠れていた疾患が明らかになることがある。

【被験者になれない方】

* 高血圧、心不全、不整脈などの循環器疾患がある。
* 失神（意識を失う）したことがある。
* 起立性調節障害と診断されている。
* 医師に運動を制限されている。
* その他、負荷試験への参加が困難な状況にある（けがや妊娠など）。

上記に該当する場合には実習当日に担当教員に申し出て、被験者とならないようにしてください。

実習についてわからないことや相談がある場合には、いつでも担当教員に聞いてください。

実習当日に以下の同意書を配布し、被験者としての参加の有無を確認します。

――――――――――――――――――――――――――――――――――――――――

実習参加同意書

東京医科大学学長殿

私は上記の実習について、説明を受け理解しました。

私は自らの意思により被験者として実習に参加することに同意します。

　　　　年　　月　　日

　　　　　　　　　　　　　　　　　　出席番号　　　　氏名

心電図・血圧

【目的】

人体の心電図および血圧測定を通して循環器系の総合的理解を深めることを目的とする。心電図の実習では、基本的な波形、各測定値の正常値を知ることによって心電図診断の基礎を築く。血圧測定の実習では、運動負荷時、寒冷負荷時に見られる血圧変化から、最高・最低血圧の意味をよりよく理解する。

【概要】

人体を用いた計測［I］：心電図実習

自身の心電図をもとに、ECG（electro cardio graph）レポートを作成し考察する。

人体を用いた計測［II］：血圧測定実習

　　安静時、寒冷時、運動負荷後の血圧・心拍数を測定し考察する。

【実施にあたって】

心電図・血圧実習に関する同意書をよく読み、実習前に提出すること。

配布資料は次の通り。e自主自学からダウンロードすること。

　実習書（本ファイル）

　心電図・血圧レポート

　参考資料1.　電極位置の確認

　参考資料2.　回転・電気軸

参考資料3.　分度器

　参考資料4.　血圧計説明書

【レポート提出】

心電図・血圧レポートに記入し**実習を行った翌週の月曜朝９：００までにe自主自学にアップ**すること。

* **人体を用いた計測［I］：心電図実習**

　心電計の使い方、および各波形の意味を理解し、心電図の基礎を学ぶ。

**電極の装着：**

1. 標準12誘導心電図の電極の付け方を確認する（参考資料１）。
2. 電極は、皮膚との接触抵抗をできるだけ小さくするように心がける。
3. 接触面の皮脂をアルコール綿で拭く
4. 電極用クリームを電極面に少量付ける
5. 記録に際して、被検者は四肢の力を抜くように心がける。力が入ったり、動いたりすると記録がきれいにとれない。

**心電計の操作：**

1. 増幅度：入力1 mVに対して出力10 mmが標準であるが、記録紙を振り切るような大きな振幅の場合は（特に胸部誘導で起こりやすい）、増幅度を1/2（5 mm/mV）にする。記録の最後に1 mVの較正が入る。
2. 時間軸（紙送りのスピード）：25 mm/秒（1 mmが0.04秒になる）。
3. 電極を装着したら、スタートボタンを押す。記録紙が送られ、記録状態になる。
4. 5~6拍記録したらストップボタンを押す。

**ECGレポートの作成：**

記録した自身の心電図について、ECGレポート（心電図血圧レポートファイル内）を作成する。また、心電図は画像（スマートフォンを用いて撮影したものでも、スキャナーで取り込んだものでも可）を撮り、レポートに張り付ける。張り付ける順番は安静時の心電図（12誘導：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6）、深呼吸時（1呼吸分）の心電図（肢誘導）とする。「心電計の操作」の項をよく読んで、波形を読み取る。特に増幅度を確認し忘れると、正しく読み取れないので注意すること（「心電図の操作」①を参照）。

心電図の基本波形

出典「心電図の読み方パーフェクトマニュアル」羊土社　P.21

ECGレポートの作成方法

記録紙の画像をレポートのp.3～5に張り付けること。心電図を見ながら下記測定を行い、レポートに記入する。

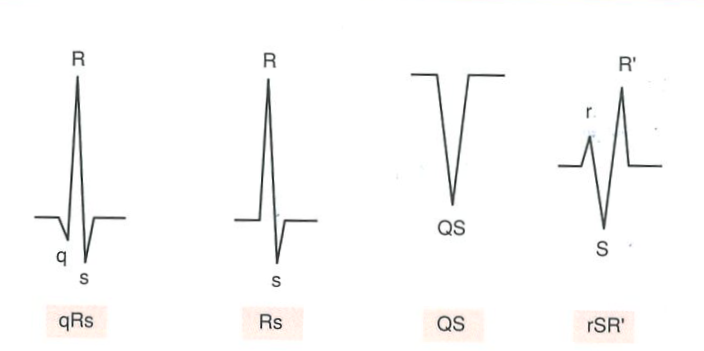
* 1. RR間隔の測定：安静時（10個のR-R間隔の平均を計算）、深呼気時及び深吸気時（それぞれ最も変化が著明な時）のRR間が何秒か求め、そこから心拍数（1分間当たりの拍動数）を求める。安静時の心拍数が、洞調律（60～100回/分）、洞頻脈（≧100回/分）、洞徐脈（＜60回/分）のうち、どれに当てはまるか、まるで囲む。
  2. PQ間隔の測定：P波の始まり（注：頂点からではない）からQRS群の始まりまで。P波のはっきりとしているaVFやⅡ誘導で測定するとよい。
  3. QRS間隔の測定：Ⅰ誘導、Ⅱ誘導、aVFあたりで測定しやすい。
  4. QRSパターン表記： QRS群は誘導によって大きく形が変化する。書く誘導におけるQRS群を記号で表す。以下の手順に従う。

1）まずはR波を見つける。R波とはQRS群にある最初の陽性波（上向きの振れ）。複数個ある場合は順に「R′R″…」となる。

2）R波の前の陰性波（下向きの振れ）がQ波である。

3）R波の後の陰性波（下向きの振れ）がS波である。

4）波の振幅が0.5 mV以上の場合、大文字で書き、0.5 mVより小さい場合は小文字で表す。



出典「心電図の読み方パーフェクトマニュアル」羊土社　P.21

⑤　QT間隔の測定：QRS群の始まりからT波の終わりまで（注：頂点までではない）。Ⅰ誘導、Ⅱ誘導、aVFあたりで測定しやすい。その値と、測定したRR間隔から、心拍数が60の時に換算した値（QTC）を、

　　　　　　QTC＝QT間隔/　の式を用いて求める。

1. 振幅の測定：R波は基線の上縁から頂上まで、S波は基線の下縁から下までを測る。基線とは、P波の始まりと次のP波の始まりを直線で結んだ線のことである。S波に関しては、その絶対値を加える。それぞれ正常値より大きいか小さいかを記入する（不等号に〇をつける）。
2. 心臓の回転および電気軸について解析しなさい。

回転、電気軸に関しては、添付の参考資料2をよく読むこと。分度器がない場合は参考資料3.を切り取って使用してもよい。

考察1.　標準肢誘導、単極肢誘導、胸部誘導の電極位置をそれぞれ示しなさい（プラス電極、マイナス電極、関電極、不関電極をどこにするか明記すること）。

考察2.　PQ間隔、QRS幅は何を意味するか。

考察3.　QT時間は何を意味し、QTCを求める意義について述べなさい。

考察4.　呼吸性不整脈がおこるしくみを考えなさい。

* **人体を用いた計測［II］：血圧測定実習**

　安静時、寒冷負荷後、運動負荷後の血圧を自動血圧計にて測定する。

**実施項目**

**注意**☝

* ①～③の血圧測定は同じ腕で行うこと。
* 必ず安静時→寒冷負荷→運動負荷の順に行うこと。運動負荷の影響は長く続くため。
* また、寒冷負荷の影響を取り除くため、運動負荷まで15分以上あけること。
* 血圧計の使用方法は参考資料3を参照すること
  1. 安静時血圧

血圧・心拍数を3回測定し、平均値を求める。

* 1. 寒冷負荷後の血圧

血圧を測定する腕とは反対の手を手首まで約4℃の氷水中に1分間浸し、反対側で血圧・心拍数を1回測定する。(浸すと同時に測定をスタートすること)

* 1. 運動負荷後の血圧

縄跳びを1分間に100回飛び（または反復横跳びを1分間に100回）、すぐに血圧・心拍数を1回測定する。

* 1. 同じ班の全員分のデータ（当日中にe自主自学にアップする）と、自身の測定値を

　平均する。

血圧は、個人差や測定によるばらつきが大きいために、平均値を用いて考察を行うためである。

**【血圧・結果・考察】**

実施項目①~④の結果および考察1～3を心電図血圧レポートの所定欄に記入すること。

考察1. 寒冷時と運動後の心拍数、最高血圧および最低血圧は、安静時からどのように変化したか。寒冷時と運動後の変化の違いを比較して述べよ。

考察2. 寒冷時の心拍数、最高血圧および最低血圧の変化はどのようなしくみによると考えられるか。

考察3. 運動後の心拍数、最高血圧および最低血圧の変化はどのようなしくみによると考えられるか。自律神経による調節と局所反応の両面から考察してください。

（以上）