BÀI SỐ 1: MÁY ĐO HUYẾT ÁP TÀI LIỆU THỰC TẬP

# MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

*Bài thí nghiệm này giúp học viên được tiếp cận và thực tập vận hành thiết bị máy đo huyết áp bắp tay tự động. Mục đích yêu cầu của bài gồm:*

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **Mục đích yêu cầu** |
| 1 | Hiểu được cấu trúc và kỹ thuật của một số loại máy đo huyết áp. |
| 2 | Hiểu được tác động của vận động lên chỉ số huyết áp và nhịp tim. |
| 3 | Biết cách vận hành, sử dụng, thao tác và đo đạc với máy đo huyết áp. |
| 4 | Đọc hiểu được các thông số và các hình ảnh hiển thị trên màn hình số. |
| 5 | Thiết kế thí nghiệm và phân tích thông số huyết áp trong các tình huống. |

# CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN

*Khi hoàn thành buổi thực tập này, các em sẽ được trang bị những kiến thức và kỹ năng sau đây:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Chuẩn đầu ra của học phần** | **Nội dung đánh giá** | **Tổng điểm** |
| 1 | **[CLO1/ELO1/PI1.3]:** Khả năng sử dụng các kết quả đo đạc để so sánh, chẩn đoán trong y tế. | Câu 1.7.2, 1.7.3, 1.7.7 | 15 / 150 |
| 2 | **[CLO2/ELO2/PI2.1]:** Khả năng vận hành các thiết bị y tế để thu thập dữ liệu. | Câu 1.7.1, 1.7.6 | 20 / 150 |
|  | **[CLO2/ELO2/PI2.3]:** Khả năng trình bày được các báo cáo kỹ thuật khi đo đạc và thu thập dữ liệu trên các thiết bị đo, có phân tích đối sánh kết quả. | Câu 1.7.4, 1.7.5, 1.7.8 | 15 / 150 |
| 3 | **[CLO4/ELO6/PI6.1]:** Khả năng giải thích, truyền đạt nội dung công việc dưới dạng văn bản. | Câu 1.6.1, 1.6.2,  1.6.3, 1.6.4, 1.6.5,  1.6.6, 1.6.7 | 56 / 150 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 | **[CLO4/ELO6/PI6.4]:** Khả năng đọc, hiểu các hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Anh trong các thiết bị y tế | Câu 1.6.8, | 9 / 150 |
| 7 | **[CLO5/ELO7/PI7.1]:** Khả năng bảo trì sửa chữa, kiểm tra chức năng của các thiết bị y tế. | Câu 1.6.9, 1.6.10 | 35 / 150 |

# NHIỆM VỤ GIẢNG VIÊN

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **Nhiệm vụ của giảng viên** |
| 1 | Đặt câu hỏi để đánh giá kiến thức nền của học viên và kiểm tra học viên có chuẩn bị bài trước hay không? Đánh dấu vào “**✓/✗**” vào phiếu đánh giá của học viên được hỏi. |
| 2 | Trình bày mục đích, yêu cầu và chuẩn đầu ra, và các nội dung trọng tâm trong bài thực hành, kèm theo việc hướng dẫn học viên thực hành với thiết bị và hoàn thành các câu hỏi lý thuyết và thực tập. |
| 3 | Thường xuyên đi quan sát, đặt câu hỏi và hỗ trợ học viên khi cần thiết trong suốt quá trình thực tập. |

* 1. **NHIỆM VỤ HỌC VIÊN**

*Học viên cần tìm hiểu trước về kỹ thuật thiết bị và thực hiện đầy đủ các câu hỏi trong phần*

***1.6. CÂU HỎI LÝ THUYẾT*** *trước khi tham gia thực tập.*

# THÔNG TIN THIẾT BỊ

## Thiết bị, dụng cụ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên dụng cụ, thiết bị** | **Số lượng** |
| 1 | Máy đo huyết áp OMRON HEM-8712 | 01 |
| 2 | Vòng bít | 01 |
| 3 | Pin tiểu | 04 |

* + 1. **Tài liệu kỹ thuật**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên tài liệu kỹ thuật** | **Tệp tin** |
| 1 | Hướng dẫn sử dụng OMRON HEM-8712 (Tiếng Anh) | [PDF](https://drive.google.com/file/d/12bbDr7q7RIT9UGAoBxvMRygFdPWTJo4R/view?usp=sharing) |

**1.6. CÂU HỎI LÝ THUYẾT *(100 điểm)***

*Phần này bao gồm 10 câu hỏi. Những câu hỏi này sẽ giúp học viên ôn tập và củng cố kiến thức nền về kỹ thuật và thiết bị đo huyết áp. Học viên điền câu trả lời vào ngay bên dưới câu hỏi.*

**Câu 1.** Định nghĩa huyết áp *(blood pressure, BP)*? Huyết áp tâm thu *(systolic BP)* và huyết áp tâm trương *(diastolic BP)* là gì? Hãy cho biết đơn vị đo của huyết áp?

### *(4 điểm)*

Huyết áp là tác động ………… của lưu thông lên *(1)*.

Huyết áp tâm thu cho biết áp lực máu tác động lên ……………… khi tim ………

*(1)*. Huyết áp tâm trương cho biết áp lực máu tác động lên khi tim

ở trạng thái ……………… giữa các nhịp *(1)*. Đơn vị đo của huyết áp là …………

*(1)*.

**Câu 2. Bảng 1** bên dưới phân loại nhóm huyết áp (HA) và cung cấp các giá trị ngưỡng huyết áp tâm thu và tâm trương trong các nhóm phân loại. Hãy tìm hiểu thêm, điền vào chỗ trống để hoàn thành **Bảng 1**. Cho phép sai số trong khoảng ± 10%.

### *(5 điểm)*

**Bảng 1.** Chỉ số huyết áp tâm thu và tâm trương của các nhóm huyết áp.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Loại** | **Nhóm huyết áp** | **Huyết áp tâm thu**  (mmHg) | **Huyết áp tâm trương**  (mmHg) |
| 1 | Huyết áp bình thường  *(Normal)* | < …… *(0.5)* | < …… *(0.5)* |
| 2 | Tiền tăng huyết áp  *(Elevated)* | …… – …… *(0.5)* | < …… *(0.5)* |
| 3 | Cao HA giai đoạn 1  *(Hypertension Stage 1)* | …… – …… *(0.5)* | …… – …… *(0.5)* |
| 4 | Cao HA giai đoạn 2  *(Hypertension Stage 2)* | > …… *(0.5)* | > …… *(0.5)* |
| 5 | Cơn tăng huyết áp  *(Hypertensive Crisis)* | > …… *(0.5)* | > …… *(0.5)* |

**Câu 3.** Vị trí chuẩn và thông dụng để đo huyết áp trên cơ thể là động mạch cánh tay. Ngoài ra, kỹ thuật đo huyết áp ở cổ tay và đầu ngón tay cũng đang dần được phổ biến. Hãy cho biết thông số huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương thay đổi như thế nào giữa các vị trí như bắp tay, cổ tay và ngón tay? ***(2 điểm)***

Huyết áp tâm thu và tâm trương thay đổi đáng kể ở các vị trí mạch máu khác nhau của cơ thể với giá trị huyết áp tâm thu ………… *(1)* và huyết áp tâm trương

………… *(1)* khi vị trí giảm dần trong hệ mạch, xa tim.

**Câu 4.** Ngoài ra, còn một số yếu tố khác gây ảnh hưởng trực tiếp tới sự thay đổi của huyết áp được liệt kê bên dưới. Hãy tìm hiểu và giải thích sự ảnh hưởng của các yếu tố đó đến huyết áp? Điền vào chỗ trống đáp án phù hợp. ***(32 điểm)***

* + - 1. **Cung lượng tim** *(Cardiact/heart output, CO hoặc Q)*: *(6 điểm)*

Cung lượng tim là tốc độ dòng thể tích của tim *(volumetric flow rate)*, hay còn gọi là tốc độ khối, tức là ……………… *(1)* máu được bơm bởi cả 2

……………… *(1)* của tim trên một đơn vị thời gian, thường được đo bằng đơn vị …… /phút *(1)*. CO được tính bởi tích số của ……………… *(1) (heart rate, HR)*, nhịp/phút và ……………… *(1) (stroke volume, SV)*, ml/nhịp, là thể tích máu được bơm từ tâm thất trái mỗi nhịp với đơn vị. Xem **(1)** bên dưới cho công thức tính CO:

|  |  |
| --- | --- |
| *CO*  ...... *(1)* | **(1)** |

Bất cứ yếu tố nào làm tăng cung lượng tim và các thông số phụ thuộc trên sẽ làm

……………… *(1)* huyết áp. Một số yếu tố kích thích hệ thống thần kinh giao cảm *(sympathetic nervous system, SNS, stimulation)*, gia tăng các chất dẫn truyền thần kinh *(neurotransmitter)* như catecholamines, hormone epinephrine và norepinephrine, hormone tuyến giáp và canxi ion sẽ làm tăng huyết áp. Ngược lại, kích thích hệ thống thần kinh đối giao cảm *(parasympathetic nervous system, SNS, stimulation)*, tăng hoặc giảm ion kali và canxi gây giảm huyết áp.

* + - 1. **Thể tích máu tuần hoàn** *( Circulating blood volume, BV)*: *(2 điểm)*

Tăng thể tích máu sẽ làm *(1)* huyết áp. Giảm thể tích máu sẽ

……………… *(1)* huyết áp. Nói ngắn gọn, khi thể tích máu thay đổi, thông số SV sẽ thay đổi. Sự thay đổi của SV sẽ ảnh hưởng đến CO theo công thức ở trên.

Cụ thể hơn, tăng thể tích máu làm tăng áp lực tĩnh mạch trung tâm *(Central venous pressure, CVP).* Điều này làm tăng áp lực tâm nhĩ phải, áp lực và thể tích cuối tâm trương thất phải. Mức tăng tiền tải tâm thất *(Ventrivular cardiac preload)* này làm tăng SV tâm thất theo cơ chế Frank-Starling. Tăng SV thất phải làm tăng lưu lượng máu tĩnh mạch phổi đến thất trái, do đó làm tăng tiền tải thất trái và SV. Sự gia tăng SV sau đó làm tăng cung lượng tim và huyết áp động mạch.

* + - 1. **Độ đàn hồi của động mạch** *(Arterial elasticity) (6 điểm)*

Độ đàn hồi của động mạch *(arterial elasticity)* hoặc ngược lại: độ cứng của động mạch *(arterial stiffness)* là khả năng phục hồi cấu trúc và hình dạng ban đầu của động mạch sau tác động của ……………… *(1)* hoặc *(1)*. Sợi đàn

hồi trong 3 lớp thành động mạch cho phép động mạch *(1)* ra khi

máu được bơm qua và sau đó sẽ *(1)* lại khi khối thể tích máu đã

đi qua vị trí đó. Nếu thành mạch máu cứng, không thể giãn nở và co thắt dễ dàng, trở kháng giữa dòng chảy của máu và thành mạch sẽ *(1)* hơn đáng

kể và huyết áp sẽ *(1)* theo. Theo nhiều nghiên cứu, độ cứng của

động mạch có mối liên hê mật thiết tới huyết áp và tăng dần theo quá trình lão hóa. Các nghiên cứu gần đây trên động vật cho thấy dấu hiệu xơ cứng động mạch thường xảy ra trước khi huyết áp tăng. Do đó, độ cứng của động mạch cũng là một dấu hiệu dự đoán chính xác cho bệnh cao huyết áp trên con người [1].

* + - 1. **Độ nhớt của máu** *(Blood viscosity) (9 điểm)*

Độ nhớt của máu là một thước đo *(thickness)* hay độ dính *(stickiness)* của máu. Chính xác hơn, độ nhớt của máu là ……………… *(1)* của *(1)* với

……………… *(1)*. Máu có độ nhớt cao hơn gấp 5 lần so với nước và thay đổi dựa trên hàm lượng và tỷ lệ các thành phần tế bào có trong máu như protein huyết tương, hồng cầu, v.v… Phương pháp đơn giản nhất để đo độ nhớt của máu dựa trên định luật *(1)*. Từ định luật trên, vận tốc của dòng máu được

tính dựa trên công thức **(2)**:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  *F*  *F* *a*2  *r*2   4* L* 1 2  *v*   *t* | **(2)** |

Trong đó, F1 và F2 là *(1)* tác động lên tiết diện đầu và đuôi của 1

ống hình trụ, tương ứng với ống mạch máu có độ dài L, η là hằng số của độ nhớt, a là bán kính của ống hình trụ, r khoảng cách của điểm so đường trục *(centreline)*. Ta biết rằng vận tốc của máu …… *(1)* nhất ở đường trục lumen khi r = 0. Dựa vào phương trình trên, ta thấy thời gian chảy của dòng máu, t, tỷ lệ …… *(1)* với

giá trị  *F*1  *F*2  và tỷ lệ …… *(1)* với chiều dài L và độ nhớt η của mạch máu. Từ

phương trình trên ta có thể tính được tốc độ dòng chảy của máu, Q (m3/giây) hay còn gọi là cung lượng tim, CO, dựa trên phương trình **(3)**:

|  |  |
| --- | --- |
| * a*4  *Q*   *F*1  *F*2   8* L* | **(3)** |

Từ phương trình trên, ta có thể thấy khi độ nhớt η của máu giảm, cung lượng tim, CO hay Q, sẽ tăng, và ngược lại. Do đó, khi giảm độ nhớt, huyết áp sẽ

……………… *(1)*.

* + - 1. **Kháng lực mạch máu** *(Vascular resistance) (3 điểm)*

Kháng lực mạch máu ngoại biên *(Systemic/peripheral vascular resistance, SVR)* là sức cản của cấu trúc thành mạch trong hệ mạch tới dòng chảy của máu. Dựa vào phương trình **(4)**, giá trị SVR bị ảnh hưởng nhiều nhất dưới sự thay đổi của

……………… *(1)* mạch máu. Ngoài ra, độ nhớt, η, cũng có thể gây ảnh hưởng tới SVR.

|  |  |
| --- | --- |
| *R*  *P*  8*L*  *Q  r* 4 | **(4)** |

Trong đó, R hay SVR là kháng lực của dòng chảy của máu, L là chiều dài của mạch máu và r là bán kính của mạch máu.

Giá trị SVR

 *mmHg*. *phut* 

còn được tính bởi phương trình **(5)**, phụ thuộc vào

 *mL* 

 

……………… *(1) (mean arterial pressure, MAP)* và *(1) (central*

*venous pressure, CVP)*.

|  |  |
| --- | --- |
| *SVR*  *MAP*  *CVP*  *CO* | **(5)** |

Khi ở trạng thái nghỉ ngơi, không vận động, giá trị MAP được tính bởi **(6)**:

|  |  |
| --- | --- |
| *MAP*  *Pdias*  13 *Psys*  *Pdias*  | **(6)** |

Trong đó, Psys và Pdias (mmHg) là giá trị huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương.

* + - 1. **Đường kính mạch máu** *(Blood vessel’s diameter) (3 điểm)*

Hầu hết sự thay đổi trở kháng giữa dòng máu và thành động mạch xảy ra khi đường kính hoặc chu vi mạch máu thay đổi. Những thay đổi nhỏ trong đường kính của mạch gây ra những thay đổi rất lớn tới khả năng dẫn máu của mạch khi dòng máu chảy bình thường. Khi đường kính của mạch máu giảm, trở kháng

……………… *(1)* và tốc độ dòng chảy ……………… *(1)*. Khi máu đi tơi các mạch máu và mao mạch *(capillaries)* nhỏ hơn trong hệ mạch, huyết áp tại những vị trí này đã *(1)* đáng kể.

* + - 1. **Chiều dài của mạch máu** *(Length of blood vessels) (3 điểm)*

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

**Câu 5.** Quan sát ***Hình 1* (A-C)** bên dưới và đưa ra nhận xét cụ thể về mối liên hệ giữa huyết áp, cung lượng tim, cấu trúc và kích thước của hệ mạch? ***(3 điểm)***

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **(A)** Đặc trưng các giá trị huyết áp trong hệ mạch [2] | **(B)** Đặc trưng diện tích, cung lượng tim và huyết áp trong hệ mạch [3] |
|  | |
| **(C)** Cấu trúc và kích thước của các hệ mạch trong cơ thể người [4], [5] | |
| ***Hình 1.*** Mối liên hệ giữa huyết áp và kích thước hệ mạch máu | |

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

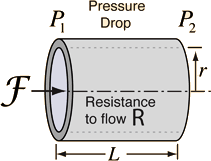
……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

**Câu 6.** Ứng dụng định luật Poiseuille trong phương trình **(9)** bên dưới, cho biết lưu lượng dòng chảy ban đầu, Q = 100 cm3/giây, tính giá trị Q1, Q2, Q3 và Q4 trong các trường hợp sau đây khi các thông số khác giữ nguyên? ***(5 điểm)***



***Hình 2.*** Minh họa các thông số định luật Poiseuille

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Thay đổi các giá trị** | **Kết quả lưu lượng dòng chảy** |
| 1 | Chiều dài mạch máu x2 | Q1 = cm3/giây |
| 2 | Độ nhớt của máu x2 | Q2 = cm3/giây |
| 3 | Áp lực thành động mạch x2 | Q3 = cm3/giây |
| 4 | Bán kính mạch máu x2 | Q4 = cm3/giây |

**Kết luận:** ………………

Cho biết, lưu lượng dòng chảy *(Volumetric flow rate)*, *Q* hoặc *V* , là thể tích chất lỏng chảy qua trên một đơn vị thời gian, được tính bởi công thức **(7)**. Trong đó, A (m2) là tiết diện ống mà chất lỏng đi qua, v (m/s) là vận tốc chất lỏng.

|  |  |
| --- | --- |
| *Q*  *A**v* | **(7)** |

Khi ứng dụng định luật Ohm *(Ohm’s law)* cho chất lỏng, ta có phương trình **(8)** như bên dưới. Hình dung dòng chảy của máu qua mạch máu cũng giống như dòng điện qua lõi dây điện. Định luật Ohm khẳng định I = V/R, tương ứng với V là áp suất dòng điện, ta có ΔP (mmHg), áp suất chênh lệch giữa vị trí đầu và đuôi của đoạn mạch.

|  |  |
| --- | --- |
| *Q*  *P*  *R* | **(8)** |

Từ trên, ta có thể chứng minh được định luật Poiseuille **(9)**:

|  |  |
| --- | --- |
|  * r*4   *Q*  *P*  8* L*     | **(9)** |

Trong đó, η là hằng số độ nhớt, L là chiều dài ống và r là bán kính ống.

**Câu 7.** Xơ vữa động mạch là quá trình diễn biến chậm, theo năm tháng khi các chất béo, cholesterol và các chất khác lắng đọng vào thành mạch, gọi là mảng xơ vữa, gây hẹp lòng mạch, cản trở dòng máu lưu thông. Xơ vữa động mạch có khả năng gây ra cao huyết áp. Cho biết huyết áp và lưu lượng máu của một trẻ vị thành niên khỏe mạnh là 120 mmHg và 100 cm3/phút. Đường kính (DO) của thành động mạch chủ của người này, theo năm tháng, giảm 20%, 50% và xuống còn 80%. Ứng dụng phương trình **(9)** ở **Câu 6**, tính giá trị huyết áp để khôi phục lại lưu lượng máu ban đầu 100 cm3/phút trong từng trường hợp? Các thông số khác không thay đổi. Trình bày từng bước tính chung và điền 3 đáp án. ***(5 điểm)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **STT** | **DO** | **Lưu lượng máu**  cm3/phút | **Huyết áp**  mmHg |
| 1 | 0% | 100 | 120 |
| 2 | -20% | 41 | …… |
| 3 | -50% | 6.3 | …… |
| 4 | -80% | 0.16 | …… |

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

**Câu 8.** Đọc hiểu hướng dẫn sử dụng máy đo huyết áp bắp tay tự động “Automatic Blood Pressure Monitor – HEM-8712” *(Tiếng Anh)*. Tóm gọn các bước thiết lập thiết bị cho bệnh nhân và thao tác với thiết bị khi tiến hành đo huyết áp? ***(9 điểm)***

1. **Thiết lập thiết bị** *(2 điểm)*

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

1. **Chuẩn bị bệnh nhân** *(4 điểm)*

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

1. **Đọc kết quả huyết áp** *(3 điểm)*

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

**Câu 9.** Điền vào bảng dưới, nêu ngắn gọn các nguyên nhân hoặc hướng khắc phục sự cố máy đo huyết áp. Mỗi đáp án ghi 0.5 điểm. ***(10 điểm)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vấn đề** | **Nguyên nhân** | **Hướng khắc phục** |
| Màn hình hiển thị | Máy cảnh báo chuyển động lúc đo huyết áp | ……………… |
| Màn hình hiển thị | Vòng bít không được đeo đúng cách | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Màn hình hiển thị | ……………… | ……………… |
| Áp suất vòng bít không tăng | ……………… | ……………… |
| Vòng bít xả hơi quá nhanh | ……………… | ……………… |
| Không thể đo kết quả huyết áp hoặc kết quả huyết áp quá thấp hoặc quá cao | ……………… | ……………… |

**Câu 10.** Xem tài liệu và video tham khảo được cung cấp, vẽ sơ đồ khối và trình bày cấu trúc bên trong của máy đo huyết áp tự động? ***(25 điểm)***

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

**1.7. YÊU CẦU THỰC TẬP *(50 điểm)***

*Yêu cầu thực tập bao gồm 3 phần. Các bài tập thực tập sẽ giúp học viên làm quen với việc sử dụng máy đo huyết áp, cách đọc, ghi nhận, hiểu và phân tích được các thông số huyết áp đo được. Khả năng phân tích các thông số của máy đo huyết áp này còn là một phần rất quan trọng trong việc bảo trì, sữa chữa, lập trình, cân chỉnh các thiết bị đo huyết áp và các thiết bị y tế khác.*

## PHẦN 1. ĐO HUYẾT ÁP KHI THƯ GIÃN, NGHỈ NGƠI

***Lưu ý:*** *Trước khi tiến hành đo huyết áp trên đối tượng, đảm bảo vùng cánh tay không có vật chắn như tay áo. Tránh tập thể thao, vận động mạnh hoặc ăn uống nhiều trước thí nghiệm. Không hút thuốc hoặc sử dụng đồ ăn, thức uống có chứa hàm lượng caffeine cao trước đó 30–60 phút. Đối tượng thí nghiệm ngồi yên 5 phút trước khi đo và ngồi yên và đúng tư thế khi bắt đầu đo.*

**Yêu cầu 1.** Hãy tiến hành đo huyết áp cho mỗi cá nhân 5 lần và ghi nhận lại kết quả đo được trong **Bảng 2 (A–E).** bên dưới: ***(10 điểm)***

**Bảng 2A.** Kết quả huyết áp đo được Lần 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LẦN 1** | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** |

**Bảng 2B.** Kết quả huyết áp đo được Lần 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LẦN 2** | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** |

**Bảng 2C.** Kết quả huyết áp đo được Lần 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LẦN 3** | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** |

**Bảng 2D.** Kết quả huyết áp đo được Lần 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LẦN 4** | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** |

**Bảng 2E.** Kết quả huyết áp đo được Lần 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LẦN 5** | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** |

**Yêu cầu 2.** Dựa vào **Bảng 3**. bên dưới, tính trung bình kết quả thu được từ 5 lần đo trên và điền vào, phân loại kết quả huyết áp thu được theo 1, 2, 3, 4 hoặc 5 dựa vào **Bảng 1** đã thực hiện trong **1.7 CÂU HỎI LÝ THUYẾT**. ***(5 điểm)***

**Bảng 3.** Kết quả huyết áp trung bình thu được

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KẾT QUẢ TRUNG BÌNH** | | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/ phút)** | **Phân loại** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  | **/** | 1 / 2 / 3 / 4 / 5 |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  | **/** | 1 / 2 / 3 / 4 / 5 |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  | **/** | 1 / 2 / 3 / 4 / 5 |
| **Sinh viên 4** |  |  |  |  | **/** | 1 / 2 / 3 / 4 / 5 |
| **Sinh viên 5** |  |  |  |  | **/** | 1 / 2 / 3 / 4 / 5 |

***\*Lưu ý:*** *nếu chỉ số đo được không thuộc các nhóm phân loại nêu trên, hãy ưu tiên cho nhóm phân loại có vị trí cao hơn (đánh số nhỏ hơn) trong bảng phân loại. Ví dụ: nếu kết quả đo với huyết áp tâm thu có giá trị là 110 mmHg và huyết áp tâm trương là 50 mmHg, thì kết quả sẽ được phân loại vào nhóm 1, không phải nhóm 2.*

**Yêu cầu 3:** Ngoài chỉ số huyết áp ra, máy đo huyết áp còn cho thấy chỉ số nhịp tim, hãy suy nghĩ và cho biết mục đích hiển thị của chỉ số nhịp tim này? ***(5 điểm)***

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

## PHẦN 2. ĐO HUYẾT ÁP SAU KHI VẬN ĐỘNG

***Lưu ý:*** *Trong phần này, bạn sẽ phải đánh giá phản ứng của cơ thể và sự thay đổi về huyết áp khi tập thể dục. Bạn sẽ được tự do phát triển 1 giao thức, thu thập và phân tích dữ liệu. Trước hết, học viên cần xác định là vấn đề nghiên cứu và mục tiêu nghiên cứu ở đây là gì? Giao thức thí nghiệm và phương pháp phân tích và đánh giá có giúp xác định được mối liên hệ định tính hay định lượng giữa huyết áp, nhịp tim và các hình thức vận động, tập thể dục, thể thao hay không? Huyết áp có tăng lên theo thời gian vận hay mức độ vận động hay không? Gợi ý các hình thức vận động sau đây:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **A.** Chạy bộ | **B.** Leo cầu thang | **C.** Hít đất |
|  |  |  |
| **D.** Đẩy tạ | **E.** Nhảy dây | **F.** Squat |

**Yêu cầu 4:** Nêu mục tiêu nghiên cứu của nhóm? Ví dụ: Tìm ra mối liên hệ giữa huyết áp và vận động đi bộ hoặc chạy bộ theo thời gian, v.v… ***(1 điểm)***

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

**Yêu cầu 5:** Xây dựng, trình bày giao thức thí nghiệm vận động và đo huyết áp thông qua sơ đồ khối. Vẽ sơ đồ khối trình bày và mô tả giao thức thí nghiệm. ***(4 điểm)***

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

**Yêu cầu 6:** Tiến hành đo huyết áp cho 3 cá nhân 10–20 lần, đo liên tục ngay sau khi vận động và ghi lại số liệu trong **Bảng 4 (A–C)** bên dưới. ***(10 điểm)* Bảng 4A.** ……………………………………………………………

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SINH VIÊN 1:** ………………………… | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/ phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Lần 1** |  |  |  |  |  |
| **Lần 2** |  |  |  |  |  |
| **Lần 3** |  |  |  |  |  |
| **Lần 4** |  |  |  |  |  |
| **Lần 5** |  |  |  |  |  |
| **Lần 6** |  |  |  |  |  |
| **Lần 7** |  |  |  |  |  |
| **Lần 8** |  |  |  |  |  |
| **Lần 9** |  |  |  |  |  |
| **Lần 10** |  |  |  |  |  |
| **Lần 11** |  |  |  |  |  |
| **Lần 12** |  |  |  |  |  |
| **Lần 13** |  |  |  |  |  |
| **Lần 14** |  |  |  |  |  |
| **Lần 15** |  |  |  |  |  |
| **Lần 16** |  |  |  |  |  |
| **Lần 17** |  |  |  |  |  |
| **Lần 18** |  |  |  |  |  |
| **Lần 19** |  |  |  |  |  |
| **Lần 20** |  |  |  |  |  |

**Bảng 4B.** ……………………………………………………………

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SINH VIÊN 2:** ………………………… | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/ phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Lần 1** |  |  |  |  |  |
| **Lần 2** |  |  |  |  |  |
| **Lần 3** |  |  |  |  |  |
| **Lần 4** |  |  |  |  |  |
| **Lần 5** |  |  |  |  |  |
| **Lần 6** |  |  |  |  |  |
| **Lần 7** |  |  |  |  |  |
| **Lần 8** |  |  |  |  |  |
| **Lần 9** |  |  |  |  |  |
| **Lần 10** |  |  |  |  |  |
| **Lần 11** |  |  |  |  |  |
| **Lần 12** |  |  |  |  |  |
| **Lần 13** |  |  |  |  |  |
| **Lần 14** |  |  |  |  |  |
| **Lần 15** |  |  |  |  |  |
| **Lần 16** |  |  |  |  |  |
| **Lần 17** |  |  |  |  |  |
| **Lần 18** |  |  |  |  |  |
| **Lần 19** |  |  |  |  |  |
| **Lần 20** |  |  |  |  |  |

**Bảng 4C.** ……………………………………………………………

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SINH VIÊN 3:** ………………………… | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/ phút)** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Lần 1** |  |  |  |  |  |
| **Lần 2** |  |  |  |  |  |
| **Lần 3** |  |  |  |  |  |
| **Lần 4** |  |  |  |  |  |
| **Lần 5** |  |  |  |  |  |
| **Lần 6** |  |  |  |  |  |
| **Lần 7** |  |  |  |  |  |
| **Lần 8** |  |  |  |  |  |
| **Lần 9** |  |  |  |  |  |
| **Lần 10** |  |  |  |  |  |
| **Lần 11** |  |  |  |  |  |
| **Lần 12** |  |  |  |  |  |
| **Lần 13** |  |  |  |  |  |
| **Lần 14** |  |  |  |  |  |
| **Lần 15** |  |  |  |  |  |
| **Lần 16** |  |  |  |  |  |
| **Lần 17** |  |  |  |  |  |
| **Lần 18** |  |  |  |  |  |
| **Lần 19** |  |  |  |  |  |
| **Lần 20** |  |  |  |  |  |

**Yêu cầu 7.** Tính trung bình kết quả thu được từ 3 lần đo trên và điền vào **Bảng 4D**.

### *(5 điểm)*

**Bảng 4D.** Kết quả huyết áp trung bình thu được

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KẾT QUẢ TRUNG BÌNH** | | | | | | |
| **Người đo**  **/ Kết quả** | **Huyết áp tâm thu (mmHg)** | | **Huyết áp tâm trương (mmHg)** | | **Nhịp tim (/ phút)** | **Ghi chú** |
| **Tay trái** | **Tay phải** | **Tay trái** | **Tay phải** |
| **Sinh viên 1** |  |  |  |  |  |  |
| **Sinh viên 2** |  |  |  |  |  |  |
| **Sinh viên 3** |  |  |  |  |  |  |

## PHẦN 3. PHÂN TÍCH MỐI LIÊN HỆ GIỮA VẬN ĐỘNG VÀ HUYẾT ÁP

**Yêu cầu 8.** Từ số liệu thu thập được ở **Bảng 3 và 4**, vẽ đồ thị trong khung ***Hình 3–5*** theo yêu cầu bên dưới. Nhận xét kết quả huyết áp thu được ở **Phần 2** so với kết quả thu được ở **Phần 1**. Tìm hiểu, tính toán, lập luận và hãy giải thích chi tiết bất cứ sự thay đổi nào giữa các chuỗi kết quả, giữa các lần đo, giữa các thành viên trong nhóm, v.v… ***(10 điểm)***

### *Xem trang tiếp theo …*

***Hình 3*** …………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

***Hình 3.*** Chỉ số huyết áp tâm thu và tâm trương trong *……* lần đo của *……*

sinh viên ở trạng thái nghỉ ngơi.

## Nhận xét:

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

***Hình 4*** …………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

***Hình 4.*** Chỉ số huyết áp tâm thu và tâm trương trong *……* lần đo của *……*

sinh viên ở trạng thái vận động.

## Nhận xét:

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

***Hình 5*** …………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

***Hình 5.*** Chỉ số huyết áp tâm *……* trong *……* lần đo của *……* sinh viên ở trạng thái vận động **và** nghỉ ngơi.

## Nhận xét:

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

**Yêu cầu 9**. Trong công bố của George Stergiou : “A Universal Standard for the Validation of Blood Pressure Measuring Devices” có đề cập về tiêu chuẩn máy đo huyết áp. Đọc hiểu và hãy cho biết chỉ số huyết áp đo được ở trên có chính xác không? Dựa trên tiêu chuẩn về độ chính xác ANSI/AAMI SP10, sai số chuẩn

±5 mmHg và độ lệch chuẩn ±8 mmHg có hợp lý không? Suy nghĩ và cho biết lý do? ***(+5 điểm)***

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

# TRÍCH DẪN TÀI LIỆU

1. Y. S. Oh, “Arterial stiffness and hypertension,” *Clin Hypertens*, vol. 24, no. 1, p. 17, Dec. 2018, doi: 10.1186/s40885-018-0102-8.
2. N. Hirsh, A. Arthur, and S. Golan, “Advocating Intraluminal Radiation Therapy in Cerebral Arteriovenous Malformation Treatment,” in *Vascular Malformations of the Central Nervous System*, B. Gürer and P. Kuru Bektaşoğlu, Eds. IntechOpen, 2020. doi: 10.5772/intechopen.89662.
3. N. A. Campbell, M. R. Taylor, E. J. Simon, J. L. Dickey, K. Hogan, and J. B. Reece,

*Biology: concepts & connections*. 2018.

1. B. M. Koeppen and B. A. Stanton, *Berne & Levy physiology*. 2018. Accessed: Jun. 08, 2022. [Online]. Available: <http://www.r2library.com/Resource/Title/0323393942>
2. A. Tajeddin and N. Mustafaoglu, “Design and Fabrication of Organ-on-Chips: Promises and Challenges,” *Micromachines*, vol. 12, no. 12, p. 1443, Nov. 2021, doi: 10.3390/mi12121443.