



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรุงไกร เจนพาณิชย์. "การสูบบุหรี่กับสุขภาพ." วารสารสุขภาพ 6 (มีนาคม 2520): 23.

จรววยพร ธรณินทร์. "สภาพกายทํานายสภาพหัวใจ" วารสารไกล่หมอบ

10 (ตุลาคม 2528) : 100.

เฉลิม ชัยวีชราภรณ์. "คลื่นไฟฟ้าหัวใจกับการออกกำลังกาย." เอกสารประกอบการสอน

ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ฐิติภูมิ เอื้ออำนวย และ คุณหญิง ทัดดาณนท์. "การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจในผู้ป่วยที่คิดยา

งเสพติด." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.

ณัฐชัย มหาไทรภพ และ ศิริชัย เอกสันติวงศ์. "ผลของการสูบบุหรี่คือการเปลี่ยนแปลง

คลื่นไฟฟ้าหัวใจในบุคคลที่ไม่สูบบุหรี่มาก่อน." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต

คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2530.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.: 115.

ยุวดี ลักษณะพิสุทธิ์. "ความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

เกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการออกกำลังกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2527 : 2.

สนอง อุณาตุล. "การออกกำลังกาย." วารสารสุขภาพ 2 (ธันวาคม 2516) : 2.

_____. "มาเลิกสูบบุหรี่กันเถอะ." วารสารสุขภาพ 8 (พฤษภาคม 2517) : 55.

สุรพันธ์ สิทธิสุข. "คลื่นไฟฟ้าหัวใจกับการออกกำลังกาย." เอกสารประกอบการสอน
ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

อัจฉรา เศรษฐ์พิทักษ์. คู่มือแปลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราศิริราช
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2516.

อวย เกตุสิงห์. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การ
ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2516. (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Charles Ksir, et at. "Effects of Chewing Tobacco on Heart Rate and
Blood Pressure During Exercise." Journal of Sport Medicine
and Physical Fitness 46 (December 1986) : 384-388.

McMurray, Robert G., Hicks, Lindsay L., and Thomson, Dixie L.
"The Effects of Passive Inhalation of Cigarette Smoke on
Exercise Performance." Journal of European Applied
Physiology and Occupational Physiology 54 (November 1985)
: 196-200.

Pomerleau, Ovide F., et al. "The Effects of Acute Exercise on
Subsequent Cigarette Smoking." Journal of Behavioral
Medicine 10 (April 1987) : 117-125.

Rotstein A., and Sagiv M. "Acute Effect of Cigarette Smoking on
Physiologic Response to Grade Exercise." International of
Sports Medicine 7 (December 1986) : 322-324.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบประวัติผู้เข้ารับการทดสอบ

1. ชื่อ-นามสกุล _____ อายุ _____ ปี
2. เพศ
 ชาย หญิง
3. กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่
 1 2 3 4
4. สถาบันที่ศึกษา _____ ภาควิชา _____
5. กีฬาที่เล่นอยู่เป็นประจำ คือ _____
6. ปกติเล่นกีฬาประมาณวันละ
 1-2 ชม. 3-4 ชม.
 5-6 ชม. มากกว่า 6 ชม. ขึ้นไป
7. เคยเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจหรือไม่
 เคย ไม่เคย
8. ถ้าเคย (โปรดระบุ) _____
9. เคยสูบบุหรี่หรือไม่
 เคย ไม่เคย
10. ถ้าเคยสูบบุหรี่มาแล้วกี่ปี
 1-2 ปี 3-4 ปี
 5-6 ปี มากกว่า 6 ปี ขึ้นไป
โปรดระบุ _____

11. ปกติท่านสูบบุหรี่ประมาณวันละ

1-2 มวน

3-4 มวน

5-6 มวน

7-8 มวน

9-10 มวน

11-12 มวน

13-14 มวน

15-16 มวน

17-18 มวน

19-20 มวน

มากกว่า 20 มวนขึ้นไป (โปรดระบุ) _____

12. ก่อนออกกำลังกายท่านเคยสูบบุหรี่หรือไม่

เคย

ไม่เคย

13. ถ้าเคยสูบบุหรี่ประมาณวันละ _____ มวน (ใช้เกณฑ์ในข้อ 11)

14. หลังจากสูบบุหรี่แล้วประมาณกี่นาที จึงออกกำลังกาย

10 นาที

15 นาที

20 นาที

25 นาที

30 นาที

40 นาที

45 นาที

50 นาที

55 นาที

60 นาที

มากกว่า 1 ชม. เป็นต้นไป (โปรดระบุ) _____

15. หลังจากออกกำลังกายแล้วท่านเคยสูบบุหรี่หรือไม่

เคย

ไม่เคย

16. ถ้าเคยสูบบุหรี่ประมาณ _____ มวน (ใช้เกณฑ์ในข้อ 11)

17. หลังจากการออกกำลังกายแล้วประมาณกี่นาทีท่านจึงสูบบุหรี่

สบทันที

10 นาที

15 นาที

20 นาที

25 นาที

30 นาที

35 นาที

40 นาที

45 นาที

50 นาที

55 นาที

60 นาที

มากกว่า 1 ชม. เป็นต้นไป (โปรดระบุ) _____-ชม.

18. ยี่ห้อบุหรี่ที่สูบอยู่เป็นประจำ _____

ตารางที่ 1 แสดงความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มที่สูบบุหรี่
ก่อนออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย

บุคคลที่	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ ก่อนออกกำลังกาย	กลุ่มที่สูบบุหรี่ ก่อนออกกำลังกาย
1	34	32.5
2	40	38
3	48	44
4	36	29.8
5	42	38
6	36	32.5
7	34.5	33
8	42	40
9	44	44
10	40	36.5
11	42	40
12	40	36
\bar{X}	39.88	37.03
S.D.	4.16	4.55

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	74	115	134	165	97	88	85
2	68	125	150	166	100	88	83
3	58	102	112	120	97	91	88
4	71	125	136	152	100	96	96
5	73	122	135	153	97	94	88
6	60	100	130	150	94	91	90
7	73	125	136	142	95	91	88
8	68	94	125	136	75	73	73
9	56	97	103	136	95	92	90
10	55	94	125	142	73	69	68
11	56	100	130	142	91	85	75
12	65	100	136	155	97	94	92
\bar{X}	64.75	108.25	129.33	146.58	92.58	87.67	84.67
S.D.	7.38	12.98	12.24	13.01	9.03	8.38	8.44

ศูนย์วิทยุสุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	96	131	150	170	100	96	96
2	88	130	150	163	103	97	90
3	70	99	124	146	72	70	68
4	80	129	142	150	100	100	96
5	78	120	125	150	97	93	92
6	73	125	130	150	91	90	88
7	94	128	142	148	107	100	98
8	78	100	130	142	100	94	90
9	71	100	125	135	97	88	88
10	73	125	130	148	88	79	76
11	60	107	135	148	82	78	73
12	80	125	140	158	100	94	91
\bar{X}	78.42	118.25	135.25	150.67	94.75	89.92	87.17
S.D.	10.33	12.84	9.38	9.27	9.90	9.51	9.64

ศูนย์วิจัยการพยาบาล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่มที่สูบบุหรี่หลังออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	72	114	135	163	105	100	98
2	68	123	145	158	100	98	96
3	60	100	118	128	102	98	94
4	70	125	140	160	105	102	96
5	72	122	134	153	103	99	96
6	60	100	131	155	99	95	88
7	70	124	140	153	98	96	92
8	67	96	125	136	100	96	92
9	58	94	100	130	97	94	88
10	57	96	125	142	88	87	76
11	58	100	125	146	97	94	94
12	64	105	138	156	100	97	94
\bar{X}	64.67	108.25	129.67	148.33	101.00	95.92	92.00
S.D.	5.82	12.38	12.24	11.83	7.47	4.99	5.91

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	98	130	150	163	110	105	102
2	86	128	148	163	105	102	98
3	73	102	120	148	100	98	94
4	82	130	140	154	100	96	94
5	78	128	136	158	105	102	100
6	80	130	150	156	100	98	94
7	94	128	142	154	98	96	92
8	78	105	136	142	105	100	98
9	80	105	125	136	100	94	90
10	80	125	145	158	97	94	90
11	62	105	138	148	97	94	94
12	85	125	142	158	101	97	94
\bar{X}	81.33	120.08	139.33	153.00	101.50	98.00	95.00
S.D.	9.28	11.84	9.31	8.37	3.94	3.59	3.77

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงผลการวัดคลื่นอาร์ (R-wave) ในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	19.19	10.0	9.7	7.6	19.4	19.0	18.8
2	18.9	10.8	10.6	8.1	18.4	18.6	18.3
3	21.9	14.3	13.9	13.6	14.8	16.1	19.7
4	15.1	9.1	9.1	8.5	14.7	14.5	15.0
5	18.7	10.1	9.4	8.9	15.3	15.0	15.6
6	13.7	9.6	9.2	9.2	13.1	13.1	13.2
7	15.1	8.6	7.9	7.6	14.1	14.0	13.9
8	19.5	13.0	12.1	11.2	18.1	19.0	19.0
9	20.9	14.6	13.1	12.2	20.0	20.4	20.3
10	14.4	13.4	6.8	7.1	13.1	14.0	14.0
11	14.9	12.5	8.8	8.4	13.3	13.8	14.0
12	14.1	13.4	10.4	8.9	13.1	13.6	13.6
\bar{X}	17.26	11.62	10.08	9.23	15.62	15.93	16.32
S.D.	2.97	2.14	2.08	2.06	2.62	2.59	2.67

ศูนย์วิทยุโทรพยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 7 แสดงผลการวัดคลื่นอาร์ (R-wave) ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	20.9	9.8	9.6	9.4	18.6	18.9	20.2
2	19.2	9.7	8.1	8.1	17.6	16.7	16.8
3	20.2	8.6	7.4	6.0	12.5	12.1	11.7
4	15.4	7.5	6.8	6.5	14.6	14.5	14.7
5	18.0	9.3	9.0	8.8	15.0	15.1	15.0
6	13.7	8.1	8.1	7.8	11.4	11.4	11.5
7	15.3	8.4	8.1	7.9	12.8	13.0	13.0
8	18.2	12.2	12.2	11.7	17.2	17.3	17.6
9	20.9	14.5	12.9	11.4	19.6	19.6	19.7
10	14.6	13.0	7.0	6.8	12.2	12.6	12.7
11	15.4	12.3	11.8	10.2	13.6	14.0	14.0
12	14.5	13.2	12.4	13.3	13.3	13.8	14.0
\bar{X}	17.19	10.55	9.45	8.83	14.87	14.92	15.08
S.D.	2.67	2.35	2.27	1.99	2.74	2.67	2.92

ศูนย์วิทยุทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงผลการวัดคลื่นอาร์ (R-wave) ในกลุ่มที่สูบบุหรี่หลังออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	9
1	20.0	10.6	8.1	8.0	18.2	17.7	16.8
2	18.8	10.7	10.4	9.7	16.8	16.3	16.9
3	21.7	13.7	13.8	13.4	14.2	13.9	14.5
4	15.0	8.8	8.6	8.6	13.2	13.6	13.4
5	18.5	8.8	8.4	8.6	11.9	11.9	10.0
6	14.0	9.4	9.2	9.0	12.2	12.0	12.2
7	15.3	8.7	8.4	8.0	13.6	13.6	13.2
8	20.0	12.8	12.5	12.2	16.7	17.0	17.2
9	21.2	14.1	13.9	13.7	18.5	18.7	18.9
10	14.6	13.3	7.0	7.3	11.4	11.6	12.0
11	15.1	12.6	9.5	9.2	12.2	12.9	13.1
12	14.2	13.1	10.7	10.9	12.4	12.8	13.4
\bar{X}	17.37	11.38	10.04	9.88	14.28	14.33	14.33
S.D.	2.93	2.10	2.28	2.17	2.58	2.45	2.61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงผลการวัดคลื่นอาร์ (R-wave) ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ทั้งก่อนและ
หลังการออกกำลังกาย

บุคคลที่	ขณะพัก	ขณะออกกำลังกายนาทีที่			หลังออกกำลังกายนาทีที่		
		3	6	9	3	5	8
1	19.6	9.2	8.7	8.6	17.4	17.8	17.0
2	17.6	9.2	9.7	9.0	14.6	14.1	14.5
3	18.0	9.4	8.4	6.6	12.0	12.3	11.8
4	16.1	7.2	7.3	7.0	12.8	12.0	12.8
5	17.5	7.6	7.0	7.0	10.0	10.3	10.6
6	13.9	7.2	5.4	5.2	11.6	11.9	11.7
7	15.3	8.4	8.0	8.0	13.2	13.1	13.3
8	18.3	12.4	12.0	11.2	16.0	16.0	16.4
9	20.5	11.8	12.0	11.6	18.6	18.3	18.9
10	14.8	13.1	7.3	7.5	11.0	11.2	11.4
11	15.4	12.3	12.0	11.5	12.0	12.6	12.9
12	14.5	13.4	12.6	11.2	12.2	12.6	13.1
X	16.79	10.10	9.20	8.70	13.45	13.58	13.70
S.D.	2.11	2.35	2.42	2.20	2.65	2.53	2.53

ศูนย์วิทยุทันตกรรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
วิธีวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
 (Electrocardiogram) (EKG)

1. ให้ผู้เข้ารับการตรวจถอดเสื้อถุงเท้า รองเท้า (สวมกางเกงขายาว) ให้ทับขากางเกงถึงเข่าหรือกางเกงขาสั้น) นาฬิกา สร้อย แหวน และวัสดุอื่น ๆ ที่เป็นสื่อนำไฟฟ้า ออกเพื่อป้องกันไม่ให้มีผลต่อการทำงานของเครื่อง

2. ก่อนการตรวจควรพักให้ซีพจร เป็นปกติเสียก่อน

3. ผู้เข้ารับการตรวจขึ้นไปนอนหงายบนเตียงที่เตรียมเอาไว้

4. ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ เช็ดทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

5. ใช้ Jelly ซึ่งช่วยนำกระแสไฟฟ้าทาลงบนผิวหนังที่จะติดขั้วอิเล็กโทรด

6. ติด Lead ให้ถูกต้องครบทุกขั้ว

7. ก่อนทำการตรวจควรเปิดเครื่องไว้ก่อน 10 นาที เพื่อให้เพิ่มความร้อนพร้อมที่จะทำงาน

8. ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจทั้ง 12 leads เพื่อให้แพทย์ตรวจวินิจฉัยการทำงานของหัวใจ

9. ตั้งเครื่องด้วย Sensitive 10 และความเร็วจระดามกราฟ 25 มิลลิเมตรต่อวินาที

วิธีการติดขั้วต่อ (lead)

ขั้วต่อของ เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ที่ใช้ในการวัดสามารถจำแนกตามตำแหน่งการติดขั้วได้ 2 ชนิดคือ

1. ขั้วต่อมาตรฐานแขนขา (Standard Limb lead หรือ Bipolar lead)

2. ขั้วต่อหน้าอก (Precordial lead) หรือ Unipolar Chest lead

1. ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐานแขนขา (Standard Limb lead)

มีอยู่ 4 ขั้วคือ (ดังรูป)

1.1 ข้อมือขวา

1.2 ข้อมือซ้าย

1.3 เข่าขวา

1.4 เข่าซ้าย

2. ตำแหน่งที่ติดขั้วต่อหน้าอก (Unipolar Chest lead) มีอยู่ 6 จุดคือ

2.1 V_1 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซีกขวาของแนวกระดูก ห่างจาก
แนวกึ่งกลางหน้าอก 1 นิ้ว

2.2 V_2 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซีกซ้ายของแนวกระดูก ห่างจาก
แนวกึ่งกลางหน้าอก 1 นิ้ว

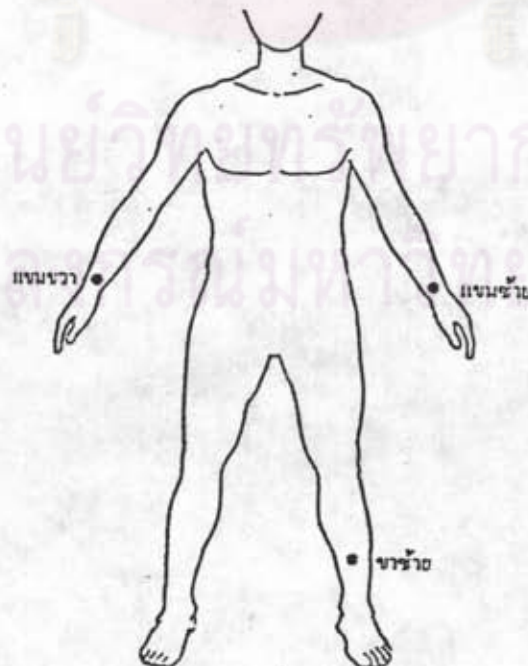
2.3 V_4 ติดตรงกับหัวนมแนวตั้งห่างลงมา 2 นิ้ว

2.4 V_6 ติดในระดับเดียวกับหัวนม ตรงจุดด้านข้างซ้ายของหน้าอก

2.5 V_3 ติดกึ่งกลางระหว่างแนวของ V_2 กับ V_4

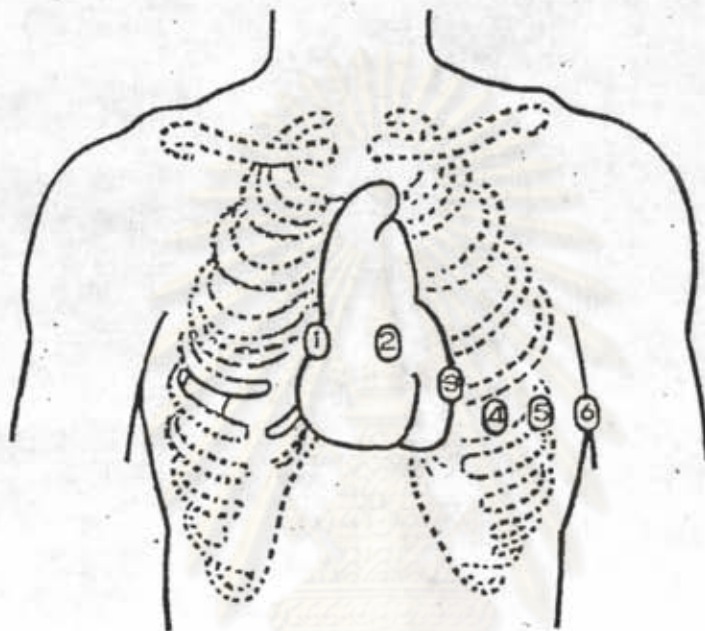
2.6 V_5 ติดกึ่งกลางระหว่างแนวของ V_4 กับ V_6 (ดังรูป)

แผนภูมิที่ 1 ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐาน (Standard Limb lead)



การติดขั้วมาตรฐานที่ตัวผู้ถูกทดสอบให้ติดอิเล็กโทรดที่แขนขวาและซ้ายในลักษณะแบบสามเหลี่ยมของ ไอธอเวน (Eithoven's Triangle)

แผนภูมิที่ 2 ตำแหน่งที่ติดขั้วหน้าอก (Unipolar Chest lead)



การติดขั้วหน้าอกหาค่าแห่ง ให้ติดอิเล็กโทรดบวกไว้ในตำแหน่งที่ต่างกันบนหน้าอกของผู้ถูกทดสอบ

การทำเครื่องหมายของ lead ต่าง ๆ ให้กราฟ

=Limb lead I	ใช้สัญลักษณ์ VI
=Limb lead II	ใช้สัญลักษณ์ VII
=Limb lead III	ใช้สัญลักษณ์ VIII
=aVR	
=aVL	
=aVF	
=Chest lead 1	ใช้สัญลักษณ์ V ₁
=Chest lead 2	ใช้สัญลักษณ์ V ₂
=Chest lead 3	ใช้สัญลักษณ์ V ₃
=Chest lead 4	ใช้สัญลักษณ์ V ₄
=Chest lead 5	ใช้สัญลักษณ์ V ₅
=Chest lead 6	ใช้สัญลักษณ์ V ₆

วิธีการวัดช่วงต่าง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

1. นำกราฟมาเลือกวัดใน lead ที่ต้องการวัด
2. ใช้เครื่องวัด Vernier จับตรงเส้นฐาน Iso-electric line เป็นหลัก แล้วเลื่อนปลายปากกาช่อง vernier ไปยังคลื่นที่ต้องการวัด

แผนภูมิที่ 3 แสดงรูปกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ



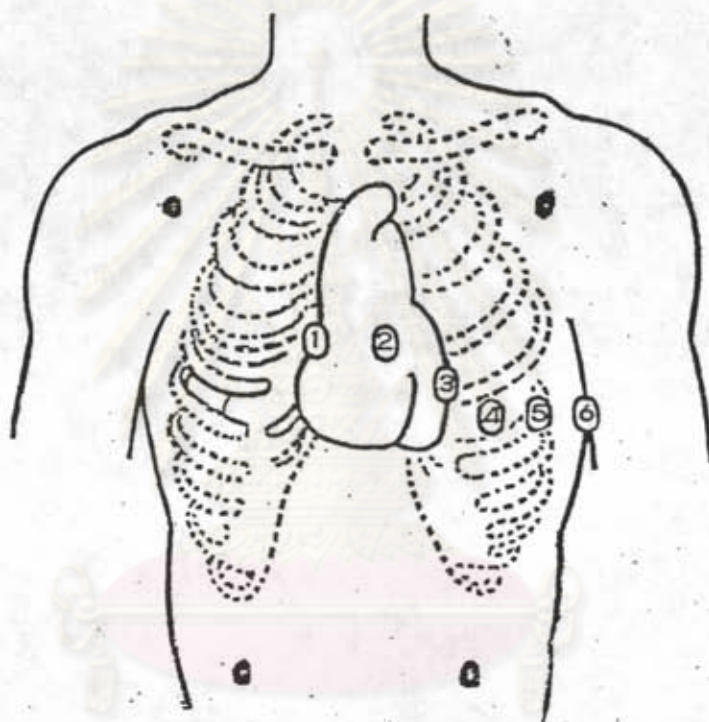
การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจในขณะออกกำลังกาย

ในการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะออกกำลังกายนั้นมีขั้นตอนในการวัด เช่นเดียวกับการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก แต่จะแตกต่างกันในเรื่องของวิธีการติดตั้งคือ Standard Limb lead หรือ Bipolar lead ดังนี้คือ

1. จะ เปลี่ยนจากการติดตั้ง lead ที่ข้อมือขวาและซ้าย มาเป็น ติด lead ที่บริเวณต่ำกว่ากระดูกไหปลาร้ามาประมาณ 2 นิ้วทั้งขวาและซ้าย

2. จะเปลี่ยนจากการคิด lead ที่ข้อเท้าขวาและซ้ายมาเป็นคิด lead ที่บริเวณ
ใต้กระบังลมทั้งขวาและซ้าย

แผนภูมิที่ 4 ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐาน (Standard Limbs lead) ในขณะออกกำลังกาย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การทดสอบด้วย เครื่องลู่กลวิธีการของบรูซ
(Bruce Protocol)

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องลู่กล (Treadmill)
2. ฟู่ฟัง (Stethoscope)
3. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch)
4. EKG
5. ตารางเทียบอัตราชีพจร (ถ้าไม่มี EKG)
6. ไบบิ้นทิกผล

วิธีการทดสอบ

1. บันทึกรายอายุ, น้ำหนัก, ชีพจรขณะพัก และความดันเลือด
2. คำนวณอัตราชีพจร, เป้าหมายความหนักของงาน 85 % ของอัตราชีพจรสูงสุด
3. เตรียมต่อสาย EKG อาจใช้ 6 ลีด หรือ 12 ลีด ถ้าหากไม่มี EKG ให้ใช้ Pulso-O-Meter ภาพ เพื่อติดตามการเต้นของชีพจร บันทึกรายชีพจรทุกนาทีหรือตามแบบทดสอบแต่ละแบบที่กำหนดไว้
4. ให้ผู้รับการทดสอบทำความคุ้นเคยกับการเดินบนลู่วิ่ง เมื่อพร้อมแล้ว ให้ปรับความเร็วและความลาดชัน คือ ปรับความลาดชันที่ 10 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5.7 องศา ความเร็ว 1.7 ไมล์/ชม. แล้วปรับความลาดชันขึ้น 2 เปอร์เซ็นต์ ทุก ๆ 3 นาที ความเร็วปรับขึ้นทุก 3 นาที ตามลำดับ ดังนี้ 1.7, 2.5, 3.4, 4.2, 5.0 ไมล์/ชม.
5. เมื่อออกกำลังกายจนกระทั่งถึงชีพจรเป้าหมายของแต่ละคนแล้ว ก็ให้ผู้รับการทดสอบนั่งพัก แล้วทำการวัดอัตราการเต้นของชีพจรและความดันโลหิต หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3, 5 และ 8

BRUCE PROTOCOL

NAME _____ AGE _____ SEX _____ DATE _____

Resting:

	Heart Rate	Blood Pressure
Supine	_____	_____/____
Standing	_____	_____/____

Blood EKG

Stage	Speed	Grade	Minute	Met	O ₂ Cost	Heart Rate	Pressure	Comments
1	1.7	10	3	5.14	18	.....	.....	.....
2	2.5	12	6	7.14	25	.....	.....	.....
3	3.4	14	9	9.71	34	.....	.....	.....
4	4.2	16	12	13.13	46	.....	.....	.....
5	5.0	18	15	16.57	58	.....	.....	.....
6	5.5	20	18	20.00	70	.....	.....	.....

Recovery:

	HR	BP
3 min.	_____	_____/____
5 min.	_____	_____/____
8 min.	_____	_____

Reasons for Stopping:

Anxiety	Dyspnea	Nausea
Dizziness	Chest pain	Leg weakness
Claudication	General fatigue	
Hypotension	EKG Changes	
Hypertension		
Other	_____	



ประวัติผู้เขียน

นางสาวนฤดี พจน์พงศ์สรรค์ เกิดเมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2507
ที่อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากจุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2529 และได้เข้าศึกษาคณะระดับปริญญาโทบัณฑิต เมื่อปี
พ.ศ. 2530



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย