

体育学部学生の入学時健診における健康指標

Health indices of freshmen in the Faculty of Physical Education

伊藤 拳*, 梶沢 靖弘*, 牧 亮*, 石堂 恵美子**, 中山 昭子**

Susumu ITO *, Yasuhiro KABASAWA *, Akira MAKI *, Emiko ISHIDO **
and Akiko NAKAYAMA **

ABSTRACT

Results of medical check-up for freshmen in the Faculty of Physical Education of Kokushikan University were analyzed. In three courses of the Faculty, the Budo (Japanese martial arts) course students are the stoutest and the most active athletes, followed by the physical education course students. Most of the sport medicine course students are non-athletes. In 29 indices including height, weight, BMI and results of blood tests, 12 indices showed evidently significant differences ($p < 0.001$) among three courses in male students (total $N=364$) by Kruskal-Wallis test. Especially, LDH and CPK showed the most remarkable differences ($p < 10^{-15}$). Estimated reference ranges of LDH for the Budo, the physical education and the sport medicine course male students are 320-755, 247-577 and 251-488 IU/l, respectively, and those of CPK are 132-2012, 82-1662 and 76-604 IU/l, respectively. LDH and CPK also showed prominent differences ($p < 10^{-7}$) in female students (total $N=115$). Estimated reference ranges of LDH for the Budo, the physical education and the sport medicine course female students are 346-602, 263-467 and 261-391 IU/l, respectively, and those of CPK are 124-830, 60-562 and 65-301 IU/l, respectively. These results showed significant differences in the values of medical indices between athletes and non-athletes, and necessity to establish different health check criteria for young athletes in terms of their physical activity.

はじめに

国士舘大学体育学部では、新入生に対して入学後の健康管理の基礎データとするための健診を4月に行っている。入学時の健康診断は学生生活を送る上での健康上の問題を早めに発見し対応する為と、以降に健康上の問題が生じた場合に、比較

の対象となるべき個人の健康指標を測定しておく為に重要な意義を持つ。運動選手においての身体の状態の把握が特に重要であることから、他学部と共通の身体計測、尿検査、胸部レントゲン撮影に加えて、血圧測定、内科的診察、心電図、採血による血液検査を加えている事が、体育学部の健診の特徴である。

* 国士舘大学体育学部スポーツ医科学科 (Dept. of Sport and Medical Science, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 国士舘大学体育学部健康管理室 (Student Health Centre, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

血液検査などの検査結果は数値として表されるものが多い。正常とされる対象者（基準集団）の95%を含む範囲を基準範囲と呼び、異常を判定する参考とするが、検査法による差などで検査機関によりその範囲が異なる。また、男女差や年齢による違いもある。基準範囲の上限下限はパラメトリック法では基準集団の測定値より平均値±1.96×標準偏差で計算されるが、測定値の分布は正規分布と見なせない事が多いので、ノンパラメトリック法により97.5パーセンタイル値と2.5パーセンタイル値を推定し、それぞれ上限及び下限とする方法が推奨されている⁴⁾。対象とする個人の属性ごとに基準範囲の上限下限を設定する事が望ましいが、一般には困難である。

体育学部の新入生は年齢的にはほぼ均一の集団であるが、体育学科、武道科、スポーツ医科学科の3つの学科のそれぞれの特色により、体格や身体活動の種類、量などが異なり、健康指標の値の分布にもその差が反映されると考えられる。この差が大きいとすると、健康管理を考える上で、それぞれを別の集団と見なして基準範囲を考えなければならないことになる。

本研究では体育学科学生全体の健康管理及び個々の学生の健康管理に有用な基礎情報を提供する事を目的として、平成13年度体育学部新入生を対象とした健康診断の結果より、男女、及び各学科の健康指標の値の分布の差に焦点をあて、解析を行った。

方 法

実際の検診項目は、胸部レントゲン、心電図、尿検査等も含まれているが、これらの項目の異常者の割合は少数であり、本研究では基準集団（健康と見なせる対象者の集団）内での値の分布の解析が主眼であるので今回の解析の対象としなかった。座高、血圧についても今回の報告では省略し、身長、体重、血液検査の解析結果について述べる。

平成13年度国士館大学体育学部新入生を対象として4月10日に実施された健康診査の結果を用い、解析を行った。データは健康診断の委嘱先である医療法人綜友会にて測定、報告されたものを国士館大学健康管理室より提供を受けて用いた。データはパーソナルコンピュータでデータベース

表1 男女別推定基準範囲、男女有意差検定

		検査項目	身長*	体重*	BMI	TP	T-Bili	GOT*	GPT*	LDH
		単位	cm	kg	kg/m ²	g/dl	mg/dl	U/l	U/l	U/l
男	度数= 364	下限	161.11	53.00	18.80	6.80	0.30	14.00	10.00	251.00
		上限	184.68	121.93	36.76	8.20	1.59	54.93	60.00	700.18
		平均値	172.62	69.86	23.39	7.50	0.73	25.04	22.21	382.66
		標準偏差	6.17	14.01	4.14	0.36	0.31	11.96	15.01	106.96
女	度数= 115	下限	151.76	45.97	18.48	6.70	0.30	13.00	8.85	261.70
		上限	172.68	76.80	28.07	8.32	1.32	32.15	24.30	506.40
		平均値	160.41	57.11	22.16	7.50	0.63	19.89	14.90	351.90
		標準偏差	5.09	8.20	2.70	0.42	0.26	4.76	6.52	66.13
U検定		漸近有意確率	1.4E-45	3.78E-28	0.001476	0.590599	0.001084	3.92E-07	1.29E-13	0.036023

注:

下限=2.5パーセンタイル値。

上限=97.5パーセンタイル値。

検査項目の*印は有意水準0.001
で有意な差があったもの。

UA*	BUN	Crea*	WBC	血小板数	Fe	TIBC*	RBC*
mg/dl	mg/dl	mg/dl	/μl	×10000/μl	μg/dl	μg/dl	×10000/μl
3.60	9.70	0.900	3883.0	17.51	32.38	283.15	446.00
8.69	22.45	1.300	11771.3	35.29	216.93	428.78	563.85
5.97	15.18	1.065	6562.6	25.83	111.90	351.49	506.25
1.30	3.19	0.119	1867.2	4.66	44.29	37.93	29.64
2.79	7.89	0.700	3908.0	17.40	28.25	299.40	393.00
6.00	24.42	1.100	9449.5	39.00	169.75	477.35	494.15
4.35	14.34	0.886	6564.3	26.69	96.37	375.60	443.92
0.85	4.19	0.104	1448.9	5.27	39.20	44.38	28.47
2.64E-31	0.006627	5.56E-34	0.281864	0.159443	0.001232	6.78E-07	2.80E-45

ソフト (Access2000) に取り込み、表計算ソフト (Excel2000) 及び統計解析ソフト (SPSS) を用いて解析、図表作成等を行った。

結 果

新1年生483人の内、健康診査を受診し、総ての解析対象項目についてのデータが得られている479名の結果を示す (各集団内の内訳は表1参照)。基準集団から事前に除外すべきと判断された対象者はなく、測定結果の分布にも異常な除外値は認められなかった事より、今回の解析では総ての対象者を基準集団に含めた。

検査項目でここで解析したものは、身長、体重、BMI (=体重(kg)/身長(m)²)、総蛋白 (TP)、総ビリルビン (T-Bili)、GOT、GPT、LDH、 γ GTP、CPK、アミラーゼ (Amy)、血糖、総コレステロール (T-Cho)、HDLコレステロール (HDL-Cho)、中性脂肪 (TG)、尿酸 (UA)、血中尿素窒素 (BUN)、クレアチニン (Crea)、白血球数 (WBC)、血小板数、血清鉄 (Fe)、総鉄結合能 (TIBC)、赤血球数 (RBC)、ヘモグロビン (Hb)、ヘマト

クリット (Ht)、平均赤血球容積 (MCV)、平均赤血球ヘモグロビン量 (MCH)、平均赤血球ヘモグロビン濃度 (MCHC)、フェリチンの29項目である。

男女それぞれについて各検査値の推定基準範囲の下限 (2.5パーセンタイル値)、上限 (97.5パーセンタイル値)、平均、標準偏差を表1に示した。検査値の分布は図1に示すように一般に正規分布から大きく外れている為、男女間の分布の差の検定には分布の型に依存しないノンパラメトリック法⁵⁾であるMann-WhitneyのU検定を用いた。検査項目が29個ある為、偶然に有意差が出る可能性を考慮し、有意水準を厳しく取り $p \leq 0.001$ としても (Bonferoniの基準を緩用すれば $29 \times 0.001 = 0.029$ で、偶然どれかの項目に有意の分布 (中央値) の差が出る確率は5%以下と見なせる。)、18項目について、男女間に有意な分布の差が認められた。男女間の分布に殆ど差のない項目 ($p > 0.2$) は総ビリルビン、血糖、白血球数、平均赤血球容積であった。男女間の分布の差が特に著しかった項目 ($p \leq 0.0001$) の内で、男性の値が高い項目は身長、体重、GOT、GPT、 γ GTP、CPK、中性脂肪、尿酸、クレアチニン、赤

血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、平均赤血球ヘモグロビン濃度、フェリチンであった。逆に女性の値が高い項目は総コレステロール、HDLコレステロール、総鉄結合能であった。

男女それぞれについて、学科間での分布 (中央値) の差が認められるかを調べる為に、ノンパラメトリック法のKruskal-Wallis検定を行った。表2に男

γ GTP*	CPK*	Amy*	血糖	T-Cho*	HDL-Cho*	TG*
U/l	U/l	U/l	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl
13.00	80.15	55.00	68.00	125.00	38.00	33.00
46.93	1717.15	173.93	111.00	226.63	83.00	223.00
23.14	388.93	105.14	89.22	164.65	57.50	91.68
11.11	622.64	53.24	10.64	26.04	11.62	49.14
11.00	64.25	60.70	73.40	128.00	48.00	30.85
26.60	780.40	213.55	104.30	241.15	94.90	125.85
15.98	173.68	120.92	89.18	180.78	70.49	65.30
4.64	169.74	53.93	7.98	27.79	12.89	28.75
4.69E-24	6.207E-15	0.000941	0.790211	2E-08	1.09E-19	3.62E-09

Hb*	Ht*	MCV	MCH	MCHC*	フェリチン*	検査項目
g/dl	%	fl	pg	g/dl	ng/ml	単位
13.21	42.11	85.08	27.60	30.81	16.01	下限
16.70	51.00	100.00	32.30	33.99	188.59	上限
15.17	46.71	92.42	30.00	32.47	80.73	平均値
0.93	2.45	4.09	1.53	0.87	53.74	標準偏差
11.60	37.29	83.70	25.96	30.36	5.77	下限
14.62	44.82	100.15	32.22	33.43	107.54	上限
13.12	41.14	92.84	29.61	31.89	30.99	平均値
0.74	2.20	4.34	1.58	0.85	24.28	標準偏差
<1.0E-45	<1.0E-45	0.321874	0.004083	5.58E-11	1.93E-31	漸近有意確率

表2 男女学科別推定基準範囲、学科間有意差検定

		検査項目	身長	体重*	BMI*	TP	T-Bili	GOT*	GPT*	LDH*	
体育学科	度数=	男 196	下限	160.99	53.76	18.91	6.79	0.30	14.00	10.00	246.75
			上限	187.54	88.19	29.31	8.30	1.50	55.00	46.38	577.25
			平均値	173.46	68.15	22.60	7.48	0.72	24.49	20.40	362.13
			標準偏差	6.47	10.96	2.98	0.38	0.31	13.01	11.73	85.03
武道科	度数=	男 73	下限	161.66	54.70	19.48	6.80	0.38	17.80	12.00	319.60
			上限	182.92	137.40	43.13	8.02	1.50	64.00	94.60	755.20
			平均値	171.16	78.64	26.69	7.48	0.80	31.48	29.22	501.11
			標準偏差	6.54	21.58	6.35	0.34	0.31	12.75	22.45	122.78
スポーツ医科学科	度数=	男 95	下限	162.61	52.35	18.57	7.00	0.30	14.00	10.00	251.00
			上限	181.43	82.65	27.01	8.27	1.60	32.00	48.60	488.85
			平均値	171.99	66.63	22.50	7.57	0.71	21.24	20.55	334.00
			標準偏差	4.88	8.70	2.52	0.33	0.32	5.43	12.29	58.89
Kruskal Wallis 検定 漸近有意確率			0.019665	7.98E-05	2.53E-09	0.081091	0.024538	1.27E-11	9.93E-05	7.79E-23	
		検査項目	身長	体重	BMI*	TP	T-Bili	GOT*	GPT*	LDH*	
体育学科	度数=	女 44	下限	152.53	47.83	18.53	6.90	0.30	15.08	8.08	262.83
			上限	173.38	73.78	26.53	8.19	1.09	27.93	20.93	466.98
			平均値	161.21	57.03	21.91	7.49	0.58	19.80	14.00	346.41
			標準偏差	5.28	7.16	2.21	0.33	0.22	3.93	3.66	56.46
武道科	度数=	女 17	下限	151.06	49.54	19.10	6.64	0.44	17.80	13.40	346.20
			上限	168.02	76.10	29.61	8.12	1.28	32.80	23.60	602.20
			平均値	159.85	62.20	24.32	7.24	0.75	23.76	17.82	445.88
			標準偏差	4.78	8.26	2.82	0.45	0.27	4.96	3.28	73.21
スポーツ医科学科	度数=	女 54	下限	149.09	45.49	18.52	6.93	0.30	12.33	9.00	260.65
			上限	169.89	75.13	27.57	8.44	1.44	32.03	41.90	390.70
			平均値	159.94	55.56	21.69	7.59	0.64	18.74	14.72	326.80
			標準偏差	5.03	8.46	2.75	0.45	0.28	4.76	8.59	41.25
Kruskal Wallis 検定 漸近有意確率			0.566697	0.005156	0.00049	0.017685	0.056474	0.00024	0.000183	7.83E-08	

注:

下限=2.5パーセンタイル値。
 上限=97.5パーセンタイル値。
 検査項目の*印は有意水準0.001
 で有意な差があったもの。
 各項目の単位は表1に同
 じ

UA*	BUN	Crea*	WBC*	血小板数	Fe	TIBC	RBC
3.39	9.70	0.900	3938.8	17.69	28.63	285.88	445.75
8.11	22.54	1.300	11808.8	35.43	224.63	429.00	557.25
5.68	15.37	1.052	6496.6	25.86	112.52	353.15	502.83
1.22	3.17	0.106	1798.0	4.70	47.03	36.83	28.47
4.40	11.56	0.900	5060.0	17.40	37.00	269.20	440.20
9.86	19.72	1.400	11944.0	34.02	195.20	411.60	562.60
6.98	15.33	1.127	7557.9	25.70	110.55	342.30	505.21
1.43	2.64	0.129	1945.4	4.69	41.35	42.38	30.94
3.94	8.82	0.835	3566.0	17.54	60.05	290.45	458.10
7.30	24.12	1.300	9602.0	35.42	205.80	427.20	568.65
5.81	14.68	1.046	5934.1	25.87	111.67	355.14	514.09
0.92	3.56	0.119	1637.0	4.60	40.92	35.78	29.83
1.24E-10	0.080278	1.69E-05	1.12E-07	0.997486	0.876104	0.074933	0.021257
UA	BUN	Crea	WBC	血小板数	Fe	TIBC	RBC
2.92	6.91	0.700	4798.3	19.11	31.38	300.90	403.23
5.59	24.39	1.093	9362.5	32.66	173.33	470.60	502.40
4.20	15.10	0.907	6801.1	25.89	94.82	372.91	447.23
0.78	4.50	0.102	1225.3	4.34	39.60	43.01	30.17
3.30	8.60	0.740	3472.0	17.58	55.40	324.00	390.60
5.82	25.12	1.060	7770.0	40.08	200.20	456.40	489.20
4.73	15.60	0.924	5957.6	27.21	110.76	382.41	440.71
0.81	4.75	0.097	1369.0	6.51	40.90	39.04	33.80
2.73	8.66	0.700	4216.3	17.53	22.65	295.90	395.28
6.07	20.21	1.068	9381.3	38.16	161.03	484.18	486.68
4.36	13.32	0.857	6562.2	27.18	93.11	375.65	442.24
0.89	3.54	0.102	1602.2	5.55	38.05	47.48	25.39
0.078582	0.034841	0.007471	0.17746	0.459	0.357332	0.66724	0.829437

γGTP	CPK*	Amy	血糖	T-Cho	HDL-Cho	TG
12.00	82.00	58.63	66.63	123.00	40.75	33.00
40.25	1662.13	169.25	107.13	233.00	85.25	221.75
21.89	380.64	104.55	89.03	164.91	58.85	89.17
10.82	750.62	27.24	9.90	26.39	11.77	47.53
13.80	131.60	53.40	68.00	124.20	33.40	42.20
62.00	2012.00	195.00	120.60	210.20	75.80	204.60
26.11	648.81	110.41	89.48	162.42	55.36	90.93
13.86	530.66	104.46	13.67	25.66	11.85	45.05
14.00	75.70	54.40	74.00	125.70	39.35	32.35
45.95	603.65	173.95	110.30	221.30	81.60	244.45
23.44	206.34	102.29	89.40	165.83	56.36	97.45
8.74	162.20	31.90	9.53	25.79	10.87	55.11
0.02674	3.112E-18	0.177586	0.973929	0.79575	0.078185	0.551266
γGTP	CPK*	Amy	血糖*	TChol	HDL-Cho	TG
11.00	60.45	65.08	78.08	144.00	51.23	35.08
20.85	561.50	178.63	109.70	230.00	93.00	113.93
15.43	173.93	115.75	91.50	185.14	73.91	67.80
2.64	137.49	36.09	9.02	25.94	12.94	27.37
11.40	124.20	60.20	67.40	125.60	54.60	30.80
24.00	830.00	423.00	93.20	227.40	84.60	98.20
15.94	341.71	146.29	82.53	177.06	70.47	52.29
3.78	237.92	111.05	7.68	30.51	8.88	19.61
11.00	65.33	64.90	77.98	128.98	45.98	29.65
32.70	300.78	195.50	98.68	252.18	98.05	142.68
16.44	120.57	117.15	89.39	178.41	67.70	67.37
5.98	132.74	35.12	5.86	28.43	13.42	31.47
0.969791	4.247E-08	0.971966	0.000606	0.365323	0.044845	0.099554

Hb*	Ht*	MCV	MCH	MCHC	フェリチン*	検査項目	
13.19	42.19	85.88	26.73	30.48	13.00	下限	体
16.61	50.01	98.13	31.90	34.10	159.55	上限	
15.03	46.21	92.04	29.91	32.50	67.59	平均値	男
0.95	2.29	3.78	1.56	0.96	43.80	標準偏差	
13.32	41.54	86.80	28.46	31.28	36.12	下限	武
16.72	51.10	100.20	32.14	33.82	202.36	上限	
15.20	46.85	92.82	30.12	32.46	106.83	平均値	男
0.82	2.42	3.43	1.06	0.73	49.03	標準偏差	
13.64	43.08	83.35	27.60	31.00	18.60	下限	ス
17.00	52.32	101.00	32.86	33.77	231.43	上限	
15.44	47.65	92.88	30.08	32.40	87.81	平均値	男
0.92	2.55	5.05	1.78	0.76	66.26	標準偏差	
0.00027	1.791E-06	0.062364	0.434161	0.271492	1.31E-10	漸近有意確率	
Hb	Ht	MCV	MCH	MCHC*	フェリチン	検査項目	
11.91	37.22	84.08	26.50	31.20	8.73	下限	体
14.57	44.50	97.93	31.80	33.69	59.24	上限	
13.21	40.83	91.52	29.60	32.36	28.67	平均値	女
0.65	2.01	3.76	1.52	0.80	18.95	標準偏差	
11.64	36.82	87.00	26.56	29.98	7.54	下限	武
14.10	44.56	99.00	31.30	32.10	92.02	上限	
12.86	41.24	93.71	29.24	31.19	27.63	平均値	女
0.88	2.63	3.85	1.39	0.63	25.78	標準偏差	
11.60	37.80	82.63	25.58	30.43	5.67	下限	ス
14.57	45.64	101.00	32.27	32.87	110.66	上限	
13.12	41.37	93.65	29.73	31.72	33.94	平均値	女
0.76	2.20	4.72	1.68	0.74	27.55	標準偏差	
0.531539	0.5477867	0.028826	0.462639	3E-06	0.565879	漸近有意確率	

女学科別の推定基準範囲、平均、標準偏差と、Kruskal-Wallis検定による p 値を示した。男性の学科間での分布の差の検定では、有意水準を0.001とすると、体重、BMI、GOT、GPT、LDH、CPK、尿酸、クレアチニン、白血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、フェリチンの12項目に有意の差が認められた。それら12項目ではヘモグロビン、ヘマトクリットを除きどれも武道科の値の中央値（及び平均値）が他学科より高かった。ヘモグロビン、ヘマトクリットではスポーツ医科学科の値が他学科より高かった。LDH及びCPKでの差は特に著明で（ $p=7.79 \times 10^{-23}$ 及び $p=3.11 \times 10^{-16}$ ）、推定基準範囲の上限値もLDHではスポーツ医科学科が488.6U/lであるのに対し武道科が755.2U/l、CPKではスポーツ医科学科603.7U/lに対し武道科2012.0U/lと大きく違っていた。

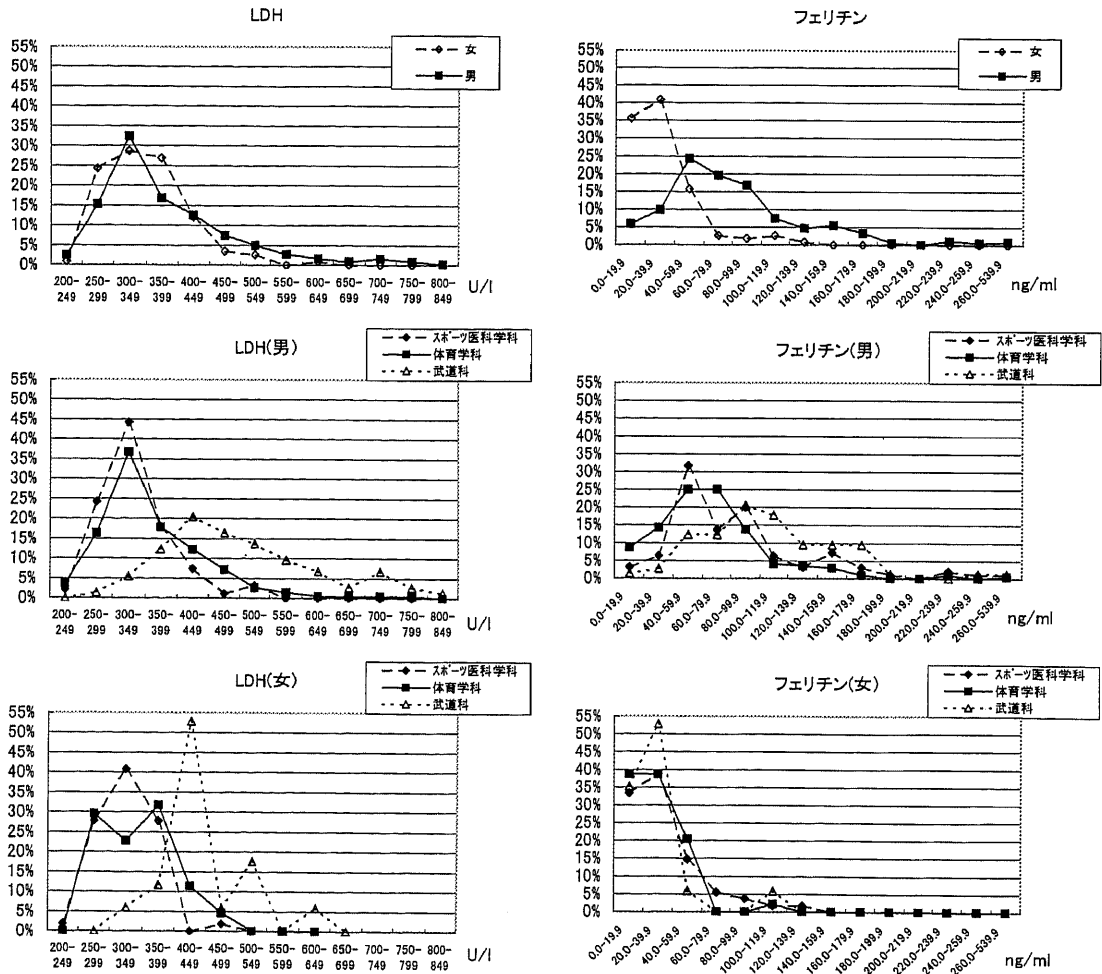
女性は標本数が少ない為、有意な差がでにくいだが、男性と同様に有意水準0.001とすると、BMI、LDH、CPK、血糖、平均赤血球ヘモグロビン濃度に有意差が認められる。BMI、LDH、CPKでは男性同様に武道科の値が高い。血糖値、平均赤血球ヘモグロビン濃度は男性で

は殆ど分布の差がない ($p=0.974$ 及び $p=0.272$) にも関わらず、女子では血糖値ではそこそこの ($p=0.000606$)、平均赤血球ヘモグロビン濃度では顕著な ($p=0.00000300$) 有意差が認められ、武道科が小さく、続いて体育学科、スポーツ医科学の順となっている。男性で有意な分布の差が認められた項目のうち、体重、GOT、クレアチニンについては女性でも p 値が比較的小さく ($0.001 < p \leq 0.01$)、男性と同様に武道科の値が高かった。尿酸値は女性の p 値は 0.0786 で十分小さくはないが、武道学科が高く、体育学科、スポーツ

医科学科の順となるのは男性と同様であった。白血球数では p 値は 0.177 と小さくはなく、男性と異なり武道学科で低い傾向であった。ヘマトクリット、フェリチンには女性では有意な差は認められなかった ($p=0.548$ 及び $p=0.566$)。

図1は男性の学科差が特に顕著であったLDH、男性では学科差が有意であるが女性では有意差の認められなかったフェリチン、男性では有意な差がないにも関わらず女性で有意差を示した血糖値の、男女差及び男女それぞれの学科差を示す頻度分布図である。LDHでは男女間での有意な値の差

図1 LDH、フェリチン、血糖の男女別及び学科別頻度分布



はなく（分布型の違いは否定できないが）、学科間では男性で明らかに武道科が他学科より最頻値が高値で裾の広い分布をし、女性も標本数が少ない為のばらつきはあるが、やはり武道科が高い値に分布している。フェリチンは男性の値が高い方に広がっていて、明らかな男女の分布差が認められる。男性の中でも武道科がさらに高い方の値に有意な差を持って分布している。女性では有意な学科差はなく武道科はむしろ低めの傾向が見られる。血糖値では男女間の分布、男性での学科間の分布に殆ど差がないにもかかわらず、女性では武

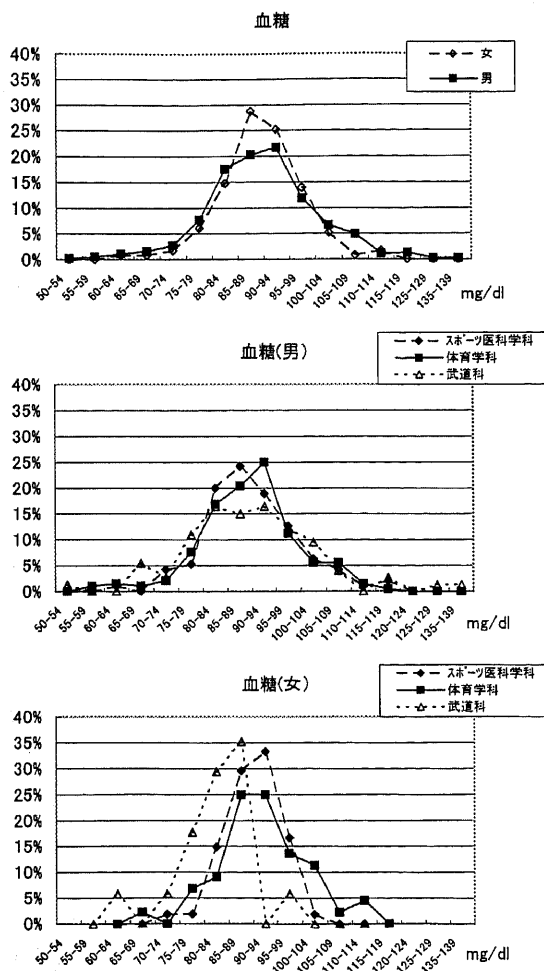
道科のみ低値の方向に分布がずれている事が見取れる。一般に分布の形は、平均値に対し分散（標準偏差）が小さい場合には血糖値に見られるように最頻値を中心にほぼ対称で正規分布と見なす事が可能であるが、分散の大きい場合にはLDHやフェリチンに見られるように右に長い裾を引く分布になる。

考 察

男女の検査値には、一般に男女別々の基準範囲の設定されている項目については、ここでも有意な分布の差が認められた。通常基準範囲に男女差が設定されていない項目についても、GOT、GTP等については、有意な男女差が認められた。但し、男女の割合に学科間での差がある為（解析対象中での女性の割合は体育学科18.3%、武道科18.9%、スポーツ医科学科36.2%）、学科間の分布の差が男女差に影響している可能性があり、解釈に注意が必要である。

学科間では、男性で29項目中12項目について明らかな有意差があり、同一の基準範囲を一律に設定するには無理があると考えられる。特に武道科とスポーツ医科学科の差が大きく、明らかに体格、運動習慣の差を反映していると思われる。女性に関しては、男性と同様な分布の差を示すものも多いが、ヘマトクリットやフェリチンでは男性で著名な有意差があったにも関わらず、女性では殆ど分布の差はなく、血糖値や平均赤血球ヘモグロビン濃度では逆に女性のみにも有意な差が認められ、体格、運動の影響の程度が男女で異なっている場合もある事を示している。

LDHとCPKは男女とも学科間での差が最も明瞭であったが、どちらも武道科、体育学科、スポーツ医科学科順で高値であり、体格と運動が強く影響している事が示唆される。激しい運動は筋を損傷する事によりCPK、LDHの上昇を引き起こすといわれている^{1), 2)}。CPKでは明らかに、またLDHも若干ではあるが男性が高値である。男女の差が遺



伝的性差によるものか、体格、運動量の違いなどの後天的要因が主となって起こるのかは今後明らかにしていくべき課題である。

生活習慣病対策の中で1次予防が重視されるようになり、健康診断も単に潜在する病気の早期発見だけではなく、健康状態の評価の役割が持たされて来ている。運動習慣は健康の維持増進に有益であるが、その結果健康指標に偏りを生じると、健康状態の評価を難しくする要因となる。武道科とスポーツ医科学科の学生の検査値の分布の違いの多くは運動習慣の程度の差によるもので、病的意義は少ないと考えられる。一般には生活習慣病の危険因子として上げられるBMIが武道科の学生は有意に高値であるが、血糖値や動脈硬化と直接関連する総コレステロール値には学科間の有意差はない。現時点での病的意義はないと考えられるが、長期的には糖尿病や動脈硬化の発症に結びつく可能性は否定できない。強い運動で高値になるとされる尿酸値も武道学科の男性で有意に高いが、痛風などの発症と結びつく病的意義も考えられる。

貧血に関する指標について、特に中長距離走者における足底での赤血球破壊や、発汗時の鉄損失、消化管出血などの貧血の機序が議論されるが³⁾、今回の結果では男性のヘモグロビン、ヘマトクリット、フェリチンで有意水準0.001での学科間の有意差が認められた。ヘモグロビンとヘマトクリットは武道科、体育学科がスポーツ医科学科より低値であったが、フェリチンは武道学科で高値を示し、食生活習慣等の貧血と拮抗する機序の影響も考えられる。

健康診断時に運動習慣の程度を客観的に判定する材料を得る事は難しいであろう。検査値の異常を見た時に、それが疾患に起因するのか運動による可能性が高いのかを判断するには、複数の検査値を総合的に判定する基準があると思われる。また、武道科の学生のように運動習慣によって健康指標の値に著しい偏移が予想される場合には、健康時の健康診断をきちんと受けている事が、個人

の基準値ないし基準範囲を推定し、異常の際の判定を容易にする為にも重要である。

学科間での値の分布の違いには、体格、筋肉、心臓の発達度、普段の運動量などが主に関連していると考えられる。体格(肥満度)の直接の指標となるBMIとの間にも(今回の報告では示していないが)、LDHやCPKなどに有意な相関は認められるが、BMIの違いを補正しても、武道科が有意に高値であった。

LDHなどは部位(臓器、器官)によりアイソザイムの比率が異なることが知られていて、武道科での増加がどのアイソザイムが主であるかを見ることにより、その機序を推測する手掛かりを得られる可能性はある。

それぞれの項目の値の分布型が不明でありパラメトリックな手法は使えないので、今回は基準範囲の下限と上限の推定値としてEXCELの標準関数を用いた2.5パーセンタイル値と97.5パーセンタイル値を用いた。標本数が多くはなく、特に右裾の長い分布を示すものでの上限値は安定した推定値とは言えない。また、今回は学科間の差を示す事が主眼とし余分な選択バイアスを避ける為、総ての対象者を基準集団とした。本来は基準集団から除外すべき対象が含まれている事による推定値のずれの可能性もある。基準範囲としての実用性を持つ為には厳密な基準集団の定義に基づく長期に亘るデータの蓄積が必要とされる。

同一学科に所属する学生も、均一な集団ではなく、武道科の学生であれば、柔道、剣道などの主として行っている種目によって更に細分化される可能性があり、さらに詳細な検討を加える必要はある。

在学中の健康管理の為には入学時の健康指標が、その後どう動いていくかの検討も大きな意味があると考えられる。また、特に武道科、体育学科の学生については、卒業後の運動習慣の変化によってどう変化していくか、それが健康にどのような影響を与えていくかは、生涯にわたっての運動の健康への効果を考える上で大きな課題であ

る。その結果によっては、単にその集団での95%を含む基準範囲での判定ではなく、将来に亘って健康を維持する為に必要な健康指標の限界値 (medical decision level) を集団ごとに設定する事が、健康管理の上で必要になると考えられる。

本研究は体育研究所の2001年度研究助成を受けて行われた。

引用・参考文献

- 1) Brown SJ, Child RB, Day SH, Donnelly AE: Indices of skeletal muscle damage and connective tissue breakdown following eccentric muscle contractions. *Eur J Appl Physiol* 75 : 369-374, 1997.
- 2) Friden J, Sfikianos P, Hargens A: Blood indices of muscle injury associated with eccentric muscle contractions. *J Orthop Res* 7 : 142-145
- 3) 井出亘, 岡田雅次, 西山一行, 椛沢靖弘, 松本高明, 石田良恵:陸上競技長距離選手の血液性状とパフォーマンスの関係, 国士館大学体育研究所報, 19 : 55-60, 2000.
- 4) 菅野剛史:基準値・基準範囲の概念とその正しい利用法, 13-23, in 臨床検査データブック2001-2002, 高久史麿監修, 医学書院, 東京, 2001.
- 5) 柳川堯, ノンパラメトリック法, 培風館, 東京, 1982.