

報告書-2-2-2

アスリートに脱水をきたす要因のコンパニオン候補の同定：BAT

【背景】アスリート女性は一般女性に比較して骨格筋量が多いのが特徴と考えられる。骨格筋量に影響する要因の一つが総テストステロン（TT）である。活性を有するのは蛋白質と結合していない遊離T（FT）と考えられているが、テストステロンと強く結合する性ホルモン結合グロブリン（sex hormone-binding globulin: SHBG）で、これと別に血清アルブミン（Alb）が緩やかに結合するとされる。一般にはこれらと結合しないFTが実際の活性を有するTと考えられているが、海外ではTT、SHBG、Albの値から計算される生物学的活性T値(bioavailable T; BAT)が実際の活性を示すとして用いられている。日本人女性アスリートではBATのみならず、TTもあまり調べられていない。

【目的】SHBGを測定してT、AlbからBATを計算してアスリートに適切な低用量ピルについて検討する。

【方法】BATはFree & Bioavailable Testosterone calculator¹⁾にて計算を行った。低用量ピルの内服の有無で比較した。

【結果】計算によって算出されたBAT（CBAT）は内服していない群29.0%に対して15.5%と減少していた。CFT(%)

はそれぞれ1.17%、0.66%で内服によって低下した。FTは1.33 pg/mLに対して0.98 pg/mLと減少していたが、FT/Tは0.472%、0.317%と実測値ではCFT(%)に対して低い値を示した。CBAT、CFTに関して内服によってFTがより高い相関を示した。

【考察】FTはこれまで女性では1%前後と考えられていたが、実測値では低い値であった。CFTは従来の1%前後であった。低用量ピル内服に関して同様に低下を示すが、実際の活性はどちらが正しいかは検討の余地があると考えられた。いずれにしても内服によって活性のあるTは低下すると考えられた。TTは内服によって変化は見られず、非内服者の比較には適当と考えられるが、内服している場合、FTはCBATとより一層の相関がみられることからFTの変化を観察する必要があると思われる。この結果から症例は少ないものの低用量ピルの種類による変化から最も影響を及ぼさないのがレボノルゲストレルを含むジェミーナがアスリートの内服に適当と推測された。（プロテインS活性にも影響は少なかった）

参考

1) <http://www.issam.ch/freetesto.htm>

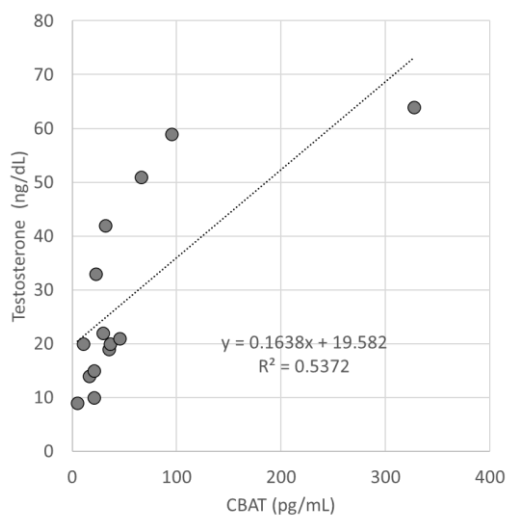
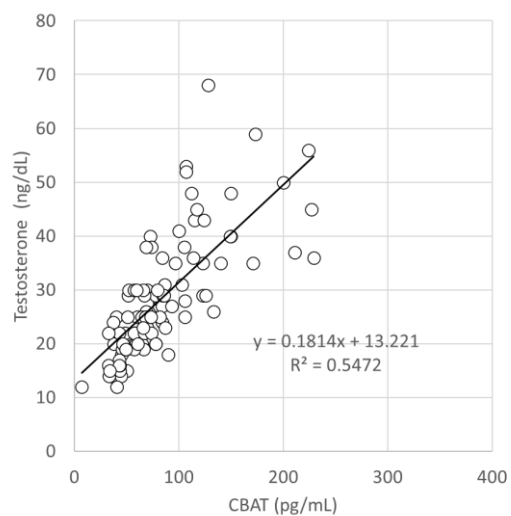


図 2-2-2-1 総テストステロンと BAT の関係

左：非内服 右：内服

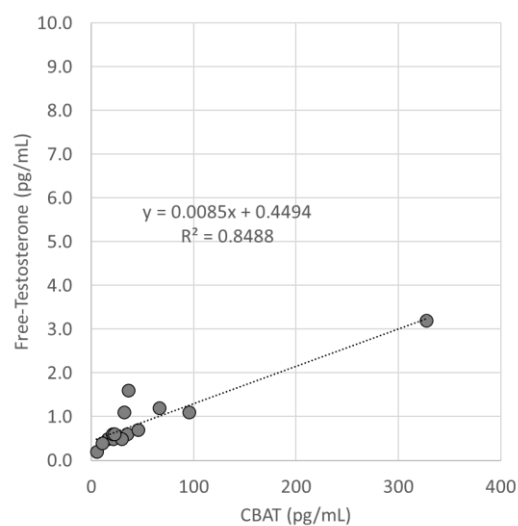
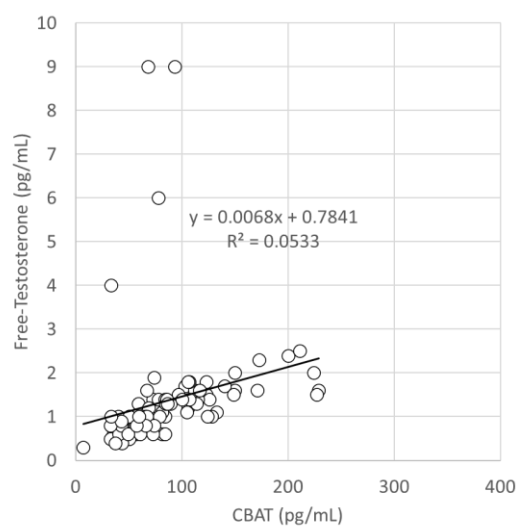


図 2-2-2-2 遊離テストステロンと BAT の関係

左：非内服 右：内服

表 2-2-2-1 CBAT 関連血液指標実測値

LEP内服区分	(-)		(+))	
症例数	109		12	
	M	SD	M	SD
年齢	19.5	5.5	26.2	7.2
SHBG (nmol/L)	74.48	61.80	187.92**	111.51
アルブミン(g/dL)	4.54**	0.31	4.16	0.27
テストステロン (ng/dL)	29.26	13.49	30.83	18.71
遊離テストステロン (pg/mL)	1.32	1.28	0.98	0.81

表 2-2-2-2 CBAT 計算値

LEP内服区分	(-)		(+)	
症例数	109		12	
	M	SD	M	SD
SHBG (nmol/L)	74.48	61.80	187.92**	111.51
アルブミン(g/dL)	4.54**	0.31	4.16	0.27
テストステロン (ng/dL)	29.26	13.49	30.83	18.71
CFT (pg/mL)	3.42	1.94	2.48	3.51
CBAT (pg/mL)	84.81	50.39	58.87	88.09

LEP内服区分	(-)		(+)	
症例数	109		12	
	M	SD	M	SD
FT/T(%)	0.38	0.11	0.37	0.19
CFT_%	1.17**	0.39	0.65	0.47
CBAT_%	29.04**	9.88	15.53	12.26

LEP内服区分	(-)		(+)	
症例数	109		12	
	T(ng/dL)	fT(pg/ml)	T(ng/dL)	fT(pg/ml)
CFT (pg/mL)	.732**	.249**	.753**	.923**
CBAT (pg/mL)	.723**	.250**	.736**	.921**

表 2-2-2-3 低用量ピルの種類による変化

低用量ピルの種類	ジェミーナ		ファボワール		マーベロン		ヤーズ		ヤーズ→フリウエル	
症例数	2		3		2		4		1	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
年齢	23.5	6.4	31.3	2.1	32.0	4.2	23.3	8.3	16.0	.
SHBG (nmol/L)	66.00	57.98	136.00	43.28	215.00	96.17	281.50	122.85	159.00	.
アルブミン(g/dL)	4.45	0.21	4.23	0.21	4.05	0.35	3.98	0.26	4.30	.
テストステロン (ng/dL)	42.00	31.11	19.00	4.36	24.00	12.73	32.50	22.37	51.00	.
遊離テストステロン (pg/mL)	2.40	1.13	0.57	0.12	0.60	0.00	0.70	0.47	1.20	.
CFT (pg/mL)	7.32	8.17	1.30	0.58	0.99	0.15	1.60	1.79	2.82	.
CFT_%	1.41	0.90	0.67	0.21	0.46	0.18	0.39	0.21	0.55	.
CBAT (pg/mL)	181.55	205.70	30.40	14.77	21.70	1.41	35.66	41.25	66.10	.
CBAT_%	34.65	23.41	15.53	5.42	10.34	4.89	8.65	5.06	13.00	.
プロテインS活性 (%)	102.50	17.68	98.67	9.07	75.50	2.12	59.50	22.25	67.00	.