カロチンの代謝に関する研究 (Ⅱ)

Studies on Metabolism of Carotene (Ⅱ)

カロチン負荷による血中ビタミンAおよびカロチン値の変動

The response of vitamin A and carotene levels in human blood when carotene was supplemented.

国立栄養研究所, ビタミン室 (Vitamin Laboratory, the National Institute of Nutrition)

北 川 三 郎
(S. Kitagawa)

田 村 敦
(A. Tamura)

松 室 秀 夫
(H. Matsumuro)

In this experiment, 2.5 mg of crystal β -carotene were supplemented before every breakfast to a man fed low fat ration or high fat ration.

Vitamin A and β -carotene levels of his blood were estimated on the 4th and 5th hour after the dosages.

As the results shown in the tables, vitamin A levels of blood are increased gradually until the 5th hour after the dosages but that of carotene levels remains almost constant.

血中のV. A. 及びカロチン値との関係については以前から研究が進められているが、それ等の結果は多岐にわたっている。V. A. を負荷した場合とカロチンを負荷した場合とは当然条件が異なるが、正常人にカロチン

an example of menu
Calories 2650 Cal.

Material	Amount of Material Cal	Calories g	Protein g	Fat g	Vitamin I. A.
Dread	500	1315	460	7.5	—
Deef	150	172	32.3	3.4	—
Cabbage	300	54	4.5	0.9	—
Apple	300	138	0.9	1.4	30
Egg-yolk	20	71	3.2	6.5	—
Vegetable oil	80	720	—	80.0	—
Sugar	45	180	—	—	—
Total		2652	80.9	99.7	30

を負荷した場合についてのみると、血中のカロチン値は負荷時の上昇を認めるが、特に負荷後一定の増加を認めない。これに反して血中のAについては僅かに上昇を認めなおほぼ一定値を保つと云う報告が多く、増加を認めないものは二・三の報告に限られている。即ち負荷条件に左右されるとしてもカロチンを負荷した場合は血中のV. A. を一定値まで増加せしめるがカロチンは負荷時の上昇にすぎない。

而して現在までに報告されているのは血中のカロチノイド値であり、定量法による誤差も考えられるのでその値はかなりの変動範囲を持つている。前報により著者らは Bessey 法による血清中のカロチン値が殆んど

β -カロチンであることを認めたので β -カロチンに注目して負荷値による血清の変動を検討した。

実験 1. 合成 β -カロチンの負荷。

イ) 血中カロチン値

高糖及び高脂肪食期に於いて β -カロチン 2.5mg を朝食時に負荷し 4 時間乃至 5 時間後の血中カロチン量を Bessey 法によつて測定した。

カロチンは合成 β -カロチンを先ず適量のベンゾールに溶かして、更に大豆油と混合してベンゾールを蒸発乾燥したカロチン油 3g (β -カロチン 2.5mg) を経口投与した。

Subject; young man

Age; 26 Bodyweight 50kg Height; 163.0 cm

Food Composition	High Carbohydrate Diet		High Fat Diet	
	Amount of Intake	Caloric Intake	Amount of Intake	Caloric Intake
Protein	83.8 ^g	12.6 [%]	83.8 ^g	12.6 [%]
Carbohydrate	533.0	80.4	354.0	53.3
fat	20.5	7.0	100.0	34.1

Remark: Sugar in High Carbohydrate Diet. Soybean Oil in High Fat Diet.

Table 1. Vitamin A and Carotene Levels of Serum when Carotene was supplemented
Amount of Carotene dosage 2,500 γ

Date	Time of taking Blood	Serum Vitamin A V. A I. U. /dl	Serum Carotene μ g/dl
1			
2	7	35.4	34.7
	11	41.0	42.9
	12.30	71.0	34.1
3.4.			
5	7	32.6	24.8
	11	35.4	29.7
	12.30	59.8	35.8
6			
7	7	32.6	30.8
	11	40.8	26.4
	12.30	84.3	36.9
8			
9	7	75.3	31.4
	11	43.5	27.5
	12.30	84.3	37.4
10	7	—	—
	11	78.9	36.3
	12.30	59.8	27.5

ロ) 糞中排泄量

著者らはカロチン負荷の場合に脂肪の効果を検索するため極端な条件即ち糖質食の場合は基本食期後、負荷量 500 μ g を 2 日間投与し、一方高脂肪食の場合は基本食後負荷量 7380 μ g を 3 日間投与した。糞中排泄量は既報の β -カロチンの人体吸収試験と全く同様である。カロチン欠乏時に低負荷量、短期間は吸収が良く、高負荷量長期間は吸収が悪くその排泄も多く思われるのが妥当であるが第 2 表の結果からは明らかに糖質食の吸収率 68% に対して、高脂肪食の吸収率 86% を示し、脂肪の効果を認めた。なお、最終日に高単位一回投与し 1 日だけの排泄量を見たがこの場合も 87% の吸収率を示した。

2. 食品としての負荷

前回の結晶 β -カロチンの負荷に対して今回は食品（ホーレン草・海苔）の負荷の場合血中カロチン値の変動を検した。方法は前回と全く同様である。第 1 表により、血清中のカロチン

の上昇は僅かであるが、V. A は 4 時間乃至 5 時間後にかなりの上昇を示している。

1 考 察 血中のカロチノイド値については著者らの測定した例数ではおよそ血中のカロチン値は血清 100ml 当り 100 μ g 以下でむしろ一般の報告値より遥かに低い値を示しており、カロチノイド中カロチン値に注目すると負荷前は特に低値である。

血中のカロチノイド値にかなりの変動の範囲があるのは勿論個人差もあるが定量法の差異によつて含まれてくるカロチノイドに帰因されるのであつてカロチンの変動は僅少に過ぎない。

Table 2. Carotene Excretion in Feces.

Period of Test Diet	Date	Amount of β -Carotene Dosage μ g	Amount of Feces g	Excretion of β -Carotene μ g	Absorptive Rate %
Carbohydrate Diet	July 10	0	85	—	68
	11	2545	143	495	
	12	2460	113	607	
High fat Diet	13	0	90	582	86
	14	0	189	19*	
	15	2460	170	338	
	16	2460	125	485	
	17	2460	215	147	
	18	0	113	163	
	19	57.200	105	7600	87

* Control Carotene Level Feces with no carotene dosage

V. A との関係を表すと Gottfried L,²⁾ Henry A,³⁾ Ulf W,⁴⁾ Charlles U,³⁾ P. N. Sen Gupta,⁶⁾ Helen L,⁷⁾ Porothy

Table 3. Vitamin A and Carotene Levels of Serum when Carotene in Vegetables was taken.

Date of Dosage	Amount of Carotene Dosage μ g	Time of taking Blood	Subject K ♀		Subject Y ♂	
			V. A u. s. p. u %	Carotene μ g %	V. A u. s. p. u %	Carotene μ g %
1. 2. 3	0	Am. 10	88	49	18	7
4. 5. 6	3940 (spinach)	Pm. 3	196	78	71	19
7. 8.	0	Am. 10	120	61	125	21
9. 10. 11	2820 (sea weed)	Pm. 3	128	80	52	32

的に意義を認めていないものもある。なお、古くは Rall,⁹⁾ Getz¹⁰⁾ 最近では Betty Beal¹¹⁾ が血中の著しい増加を認めているが上述のごとく例数は少ない。ではこの場合血中の A 値についてみると、カロチンを負荷しても血中 A 値は僅少の上昇を認めるがほぼ一定値を保つという報告がかなり多く、Getz, Benjamin,¹²⁾ Arther E,¹³⁾ Uef. W. Charles U, P. N. Sen Gupta, K. H. Kimole,¹⁴⁾ Helen L. 等の報告もある。

血中 V. A の増加を認めないのは Steigman,¹⁵⁾ Henry A, H. D. Webster,¹⁶⁾ の諸氏であるが、これらの報告もむしろ血中の V. A 値は一定の値を保持するというを主張しているようである。

要 約 合成 β -カロチンおよびカロチン源たる食品を負荷した場合、カロチン値の僅少な上昇しか認めないが、V. A 値はやや上昇を示した。例数が少ないので判然としないがかなり多量のカロチン負荷によつても著しい増加をみないのはカロチン負荷による血中のカロチン値よりもむしろ負荷による血中 V. A 値に及ぼす効

果の方が明らかに大である。

文 献

1. 北川, 田村, 松室: 栄養学雑誌 17. 13. (1959)
2. Gottfried Leonbardi: Z. ges. inn. Med., 2. 477—84 (1947)
3. Henry, A. Robaky: Gastroenterology, 10. 1001~6 (1948)
4. Ulf. Wiffrand: Med. Monatsschr., 5. 337~401 (1951)
5. Charles Urbach: Exptl. Med. Sary., 10. 7~20 (1950)
6. P. N. Sen. Gupta: Indian J. Med. Research, 40. 4357 (1952)
7. Helen L. Gellum: J. Nutrition, 55. 431~481 (1955)
8. Porothy S. Moschethe: J. Am. Dietet. Assoc., 31. 37~44 (1955)
9. Ralli: Annual. Rev. of Biochem., 199 (1937) (1936)
10. Getz: Annual. Rev. of Biochem., 72 (1945)
11. Betty Beal: J. Nutrition, 45. 431~42 (1951)
12. Benjamin Alexander: Proc. Soc. Exptl. Biol-Med., 65. 275—8 (1947)
13. Arther E. Mahle: Gastroenterology, 9. 44—53 (1947)
14. K. H. Kimble: Aozneismittle-Forsch., 4. 703~6 (1954)
15. Steigman: Annual Rev. of Biochem. 116 (1945)
16. H. D. Webster: Jr. M:cb. State, Cattege, Vet., 12. 150~1 (1953)

(受付: 昭和34年6月1日)

抄 録

児童の食事傾向 Food Attitudes of Five-to-Twelve-year-old Children. Marian E. Breckenridge: J. Amer. Dietetic Ass., 35, 704 (1959)

The Merrill-Palmer Camp で生活をした5才から12才までの子供51人の食物嗜好について調査を行った。これらの子供の大部分は中流以上の家庭からきている。『好き』『嫌い』『どちらでもない』の3つを標準にして25種の食品に対する答を個人面接によつて得た。この面接調査は Camp が始められた当初と5週間後の2回行った。

その結果。男女の間に好き、嫌いの差はなかつた多くの子供は大多数の食品を好きと答えた。25の食品の中, 17 (68%) は全体の子供の $\frac{3}{4}$ 以上が好きである。ただ1つ脂肉は半分以下 (24%) の子供によつて好まれたに過ぎない。肉, アイスクリューム, 馬鈴薯, パン, クラツカー, ミルク, 生の果物, 及び穀類は評判がよい。脂肉, 魚, 調理した野菜, チーズ, 肉のまぜ物, 卵, 及び調理したり缶詰にした果

物はあまり評判がよくなかつた。

5週間の間に食物の嗜好が変つたのは, 個人的にはあつたけれども, グループとしては特になかつた。8人を除いてどの子供もある程度の嗜好の変化を来したようである。1種或は3種の食品を好きになつたものが28人あつたが, 12人は反対にある食物がきらいになつたといつている。

好きな食物とどちらでもない食物とは子供の答とその両親の答との間に相違があつた。然しきらいな食物については子供と親の意見が一致した。

この研究は将来次のような調査が必要であることを暗示するものである。(1) 5才から12才までの子供の食物嗜好。(2) これらの好き, きらいに関する要因(3) 食物習慣を変える動因。(4) 両親と子供の答の相違の原因。

食物に対する態度を研究する方法は検討を要する。
(磯部)