

A. P. REDDY, B. N. MUKHERJEE, T. RAMACHANDRAIAH

## GLUCOSE-6-PHOSPHATE DEHYDROGENASE DEFICIENCY AMONG TWO REGIONAL GROUPS OF YANADI

G-6-PD is specified by a gene on the X chromosome. The functional G-6-PD molecule is a dimer compound of two identical chains. The G-6-PD molecule is relatively large with about 350 amino acids, so that there are many opportunities for the mutational substitutions. Generally the number of variants will tend to be proportional to the number of amino acids of a given protein chain. More than 100 variants of G-6-PD have been demonstrated by the measurement of enzyme activity, electrophoresis and enzymologic characterization such as measurement of substrate affinity and utilization of substrate analogues. Excellent reviews have been published by many workers. In U.S. Blacks and Black Africans, two polymorphic electrophoretic variants of G-6-PD occur, A and B. Blacks who are G-6-PD deficient have reduced activity of the A (Phenotype A-) in about 10-15% of the males and 2% of females. For other populations the deficiency is associated almost always with the B type, but kinetic and other studies indicate that there are more than one form of genetically controlled deficiency. The common B minus variant is widespread in mediterranean. Most of the G-6-PD variants are associated with the enzyme deficiency.

Males with G-6-PD deficiency can be clearly defined by a variety of tests. Female heterozygotes with G-6-PD deficiency are more frequent (2 pq) than homozygous males (pp). In population surveys, unambiguous results regarding gene frequency will only be obtained by the study of males since females have both normal and abnormal cell populations as governed by the Lyon hypothesis with resultant problems in heterozygote detection.

A number of surveys of the incidence of G-6-PD deficiency have been carried out in India and have been reviewed by Chatterjee [1966], and Baxi [1974].

Though Andhra Pradesh state offers a fertile field for population genetic studies, investigations of red cell enzyme groups on Andhra Pradesh populations have so far been limited. The present paper reports the incidence of G-6-PD deficiency among the tribe Yanadi.



## MATERIAL AND METHODS

221 blood samples were collected from the unrelated apparently healthy male individuals of coastal and plateau Yanadis of Andhra Pradesh. BCB dye decolorization technique of Motulsky and Campbell-Krant [1961] was followed for G-6-PD deficiency screening.

## RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the phenotypic and gene frequencies of the G-6-PD deficiency trait among the two regional groups of Yanadis. Relatively G-6-PD deficiency is higher in the Coastal Yanadi (3.06%) than the

Table 1. Frequency of G-6-PD deficiency among the Yanadis of Andhra Pradesh

Yanadis (Males)	Number tested	Percentage of G-6-PD		Gene frequency	
		Normal	Deficient	Normal	Deficient
Coastal (CY)	98	96.94	3.06	.9694	.0306
Plateau (PY)	123	98.37	1.63	.9837	.0163
Pooled	221	97.74	2.26	.9774	.0226

Homogeneity  $\chi^2$  value for CY  $\times$  PY = 1.007 d.f.1

Plateau Yanadi (1.63%). But there is no significant difference between the two groups ( $\chi^2=1.007$ ). Hence it has been pooled. The distribution of the G-6-PD deficiency in some Indian populations along with results of the present study are shown in Table 2. The trait incidence in India varies from nil to 17.3%. The highest frequency among populations of South India was shown in the tribals of Thailavaram (13%) [Meerakhan, 1964], Irula (9%) [Saha et al., 1976] and Raj Gond (5%) [Goud, 1977]. The other tribal groups studied by Meerakhan [1964] by Goud [1977] (Koja Dora) and in the present study are showing frequencies between 2.00 and 3.6%. The rest of the groups studied by Meerakhan, Goud and Baxi, are showing the trait frequencies even below 2%.

In Western India the populations that are showing the higher range of the trait are Parsis-I [Baxi et al., 1963], Parsis-II [Kate et al., 1978], Cutchi Bhanusali [Mehta et al., 1972], Mahar, Gond [Khar et al., 1967], Bhil and Katkari [Kate et al., 1978]. Very low frequency i.e. below 1%, are showing groups Misagar [Hakim et al., 1972] and Ladvania [Baxi et al., 1969]. From this part of India populations that



Table 2. Distribution of G-6-PD deficiency in some Indian populations

Population	Number tested	Percentage of G-6-PD deficiency	Author(s)
1	2	3	4
Andhra Pradesh			
Yanadi	221	2.26	Present study
Koya Dora	365	3.56	Goud, [1977]
Raj Gond	197	5.08	Goud, [1977]
Naikpod	86	1.16	Goud, [1977]
Pardhan	101	0.00	Goud, [1977]
Lambada	154	1.30	Goud, [1977]
Non tribals	238	1.20	Meera Khan, [1964]
Tribals of			
Thailavaram	115	13.00	Meera Khan, [1964]
Other tribals	90	3.30	Meera Khan, [1964]
Tamil Nadu			
Irula	89	9.00	Saha et al., [1976]
Kerala			
Syrian Christian	70	1.00	Baxi, [1973]
Kadars	213	0.00	Saha et al., [1974]
West Bengal			
Bengali	382	4.93	Swarup Mitra, [1974]
Santal	164	14.03	Mukherjee et al., [1977]
Bengali	60	5.00	Swarup et al., [1960]
Mixed group in			
Calcutta	173	4.6	Chatterjee, [1969]
Uttar Pradesh			
Thakur	94	4.30	Dube and Dube, [1972]
Banaras Brahmins	133	2.20	Dube and Dube, [1972]
Punjab			
Khatri	98	14.00	Shanbhag and Bhatia, [1973]
Punjabis	1650	7.10	Jolly et al., [1972]
Maharashtra			
Parsis-I	216	15.70	Baxi et al., [1963]
Visa Oswal Jain	107	2.80	Baxi et al., [1969]
Ladvani	128	0.70	Baxi et al., [1969]
Audich Brahmin	141	3.50	Baxi et al., [1969]
Cutchi Bhanushali	208	13.80	Mehta et al., [1971]
Lohana	95	3.20	Shanbhag and Bhatia, [1974]
Kboja	222	2.00	Hakim et al., [1972]
Bohra	130	0.00	Hakim et al., [1972]
Mahar	205	9.20	Kher et al., [1967]
Gond	104	11.00	Kher et al., [1967]
Misgar	200	0.50	Hakim et al., [1972]
Patil	64	3.13	Mutalik et al., [1974]
Bhil	215	7.44	Kate et al., [1978]
Pawra	87	3.45	Kate et al., [1978]
Katkari	77	7.80	Kate et al., [1978]



Table 2. Contd.

1	2	3	4
Nava Budha	51	0.00	Kate et al., [1978]
Chitpavan Brahmin	81	1.23	Kate et al., [1978]
Deshasti Regvedi Brahmin	76	1.31	Kate et al., [1978]
Chandra Seniya Kayastha Brabhu	96	2.08	Kate et al., [1978]
Maratha	13	0.00	Kate et al., [1978]
Parsis-II	133	17.30	Kate et al., [1978]

are closer to the present study are Visa Oswal Jain [Baxi et al., 1969], Chandra Sena Kayastha Prabhu [Kate et al., 1978] and the Khoja [Hakim et al., 1972].

The higher range (4 to 14%) of the G-6-PD deficiency possessing North Indian groups are Punjabis [Jolly et al., 1972], Khattris [Shanbhag and Bhatia 1973] of Punjab and the Thakurs [Dube and Dube 1972] of Uttar Pradesh. Dube and Dube's [1972] study among the Banaras Brahmins is somewhat closer to the present study.

There are very few population studies from the Eastern India. Among them the Santal tribes [Mukerjee et al., 1977] shows the highest frequency of G-6-PD deficiency. The other studies of Swarup Mitra [1974], Swarup et al. [1960] and Chatterjee [1966] among the Bengalis of Calcutta give the range 4 to 5%.

The low frequency of the G-6-PD deficiency among the Yanadi is quite interesting. Even though there is no statistically significant difference with respect to the said trait between the two regional groups, its frequency is relatively higher in malarious coastal Yanadis than in the non-malarious platean Yanadis.

#### REFERENCES

- Goud J. D., 1977, *Population Genetics of five endogamous tribal groups of Andhra Pradesh*, Ph. D. thesis, Osmania University, Hyderabad.
- Kate S. L., B. N. Mukherjee, K. C. Malhotra, M. A. Phadka, 1978, *Red cell Glucose-6-Phosphate dehydrogenase deficiency and haemoglobin variants among ten endogamous groups of Maharashtra and West Bengal*, Hum. Genet., 44, 339.
- Motulsky A. G., J. M. Campbell-Krant, 1961, *Standardization of procedure for study of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase*, WHO. Tech. Series., 336, 35.



- Mukherjee B. N., K. C. Malhotra, S. L. Kate, 1977, *G-6-PD, haemoglobin variants and colour blindness among the Santals*, Science and Culture.
- Roy Choudhry A. K., 1975, *The distribution of gene frequencies of proteins and enzymes in India*, Trans. Bose Res. Inst., 38, 9.

Human Genetics Unit  
Indian Statistical Institute  
203 B.T. Road  
Calcutta — 35, India.  
Department of Physical Anthropology  
S.V. University, Tirupati, India.

BRAK DEHYDROGENAZY GLUKOZO-6-FOSFATAZY W DWÓCH  
REGIONALNYCH GRUPACH YANADI, ANDHRA PRADESH, INDIE

A. P. REDDY, B. N. MUKHERJEE, T. RAMACHANDRAIAH

Zbadano częstości występowania w krwinkach czerwonych braku G-6-P dehydrogenazy, enzymu uczestniczącego w cyklu Krebsa. Brak ten wywołany jest obecnością recesywnego genu na chromosomie X. Jego częstość oznaczono  $p$ . Oznaczenia wykonano standardowymi metodami u 98 mężczyzn z grupy Yanadi żyjących na wybrzeżu Oceanu Indyjskiego i 123 mężczyzn z grupy Yanadi żyjącej na płaskowyżu w głębi lądu. Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pomiędzy częstością występowania badanej cechy w obydwu grupach (Tab. 1). Wyniki porównano z odpowiednimi danymi dla licznych grup zamieszkujących Indie (Tab. 2).



Pál Lipták, *Avars and Ancient Hungarians*, Akadémiai Kiadó,  
Budapest, 1983, ss. 207

Badania antropologów nad prahistorią Węgrów, mimo wysiłków, nie dały do tej pory syntezy zagadnień związanych z powstawaniem tego narodu. Dlatego też autor w prezentowanej monografii pragnie podsumować wyniki badań nad Awarami i starożytnymi Hunami, dwoma ważnymi, koczowniczymi ludami, które żyły na terenie Basenu Środkowego Dunaju (dzisiejszych Węgier i w sąsiedztwie) w okresie między 6 - 12 stuleciem n.e.

Podstawowe źródło informacji stanowi analiza antropologiczna materiałów szkieletowych pochodzących z wykopalisk. Autor stara się również uczynić użytek z osiągnięć lingwistyki, archeologii, etnografii i prehistorii, dyscyplin naukowych włączanych w koncepcję antropologii w szerokim znaczeniu. Proces etnogenezy jest rozpatrywany metodami taksonomii, częściowo rozwiniętymi i zmodyfikowanymi przez autora. Pál Lipták dla potrzeb niniejszej pracy przyjął podział na 4 „wielkie rasy”: weddo-australidów, europoidów, mongoloidów i negroidów. Procentowy udział tych elementów rasowych w populacjach pochodzących z kolejno omawianych ementarzysk stanowi opis ich składu taksonomicznego.

Złożony proces powstawania narodu węgierskiego opisany został na licznych przykładach począwszy od okresu huńskiego (375 - 454) i pre-awarskiego (453 - 568), poprzez okres awarski i podboju Węgrów (895) aż do Dynastii Arpadów (10 - 12 stulecie n.e.). Każdemu z wymienionych okresów historycznych poświęcony jest osobny rozdział, który zawiera przegląd stanowisk archeologicznych z danego okresu oraz krótkie charakterystyki serii szkieletowych pochodzących z tych stanowisk. Oprócz składu taksonomicznego prezentowanych serii szkieletowych, przedstawianego najczęściej w postaci tabel, zamieszczono również, w przypadku niektórych ementarzysk, tabele z pomiarami metrycznymi czaszek i wskaźnikami czaszkowymi. Autor przytacza także krótkie omówienia publikacji na temat znalezisk z poszczególnych okresów.

Analiza antropologiczna i archeologiczna materiałów wykopaliskowych stanowi podstawę do rozważań nad procesami etnogenetycznymi jakie miały miejsce między 6 - 12 stuleciem n.e. na terenie dzisiejszych Węgier. Mapy z lokalizacją zbadanych stanowisk z okresu awarskiego, a także z okresu podbojów i okresu arpadyjskiego są pomocniczą ilustracją powiązań przestrzennych między plemionami napływającymi w tym czasie w kilku falach z euroazjatyckiej strefy stepów do Basenu Karpackiego.

Zaletą monografii jest zwięzłość w prezentacji zagadnienia, a liczne tabele z pomiarami indywidualnymi oraz wskaźnikami mogą służyć jako materiał porównawczy do analiz antropologicznych. Natomiast podejście typologiczne i ujmowanie opisywanych zjawisk w tym właśnie duchu obniża nieco rangę pracy P. Liptáka.

Mariola Józwiak