

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ХМАО-ЮГРЫ

А.Г. Привалова^{1*}, В.М. Чиглинцев², О.Л. Нифонтова¹

¹ Сургутский государственный педагогический университет

² Нижневартовский государственный университет

РЕЗЮМЕ. В настоящее время северные территории выделяют в особую зону, требующую пристального внимания, так как наблюдается тенденция к резкому увеличению с возрастом удельного веса хронических болезней детей Крайнего Севера из числа коренного и некоренного населения. Условия Севера создают для растущего организма дополнительные сложности. В этой связи проблема ухудшения здоровья детей, проживающих в северных регионах, является особо актуальной. В работе проведено комплексное изучение элементного статуса 300 детей школьного возраста из коренного (ханты) и некоренного населения Югры. Показано, что элементные профили детей из коренной и некоренной части популяции принадлежат к разным генеральным совокупностям. Выявлены закономерности изменения уровней макро- и микроэлементов у детей в зависимости от возраста и этнической принадлежности. Наиболее значимыми микроэлементами, участвующими в формировании детско-юношеского населения Югры, являются йод и селен.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: элементный статус, кальций, йод, селен, дети коренной и некоренной национальности, север.

ВВЕДЕНИЕ

В последние два десятилетия рациональному питанию населения посвящено много работ как в нашей стране, так и за рубежом (Буганов, 2006; Фролова, Шакула, 2006; Нифонтова и др., 2012). Проблема сохранения здоровья населения на Севере, особенно в местах организации крупных промышленных комплексов с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, крайне актуальна (Привалова, 2008). Следствие этого – большинство хронических заболеваний человека начинается в детском и подростковом возрасте.

Известно, что существенные отклонения в питании наносят большой ущерб здоровью людей. Изменение традиционного питания, значительное увеличение потребления углеводов (хлеб, сахар, консервированные продукты) на фоне повышенного психоэмоционального напряжения ведут к формированию патологии со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем у жителей Севера. На формирование стратегий питания местного населения Севера влияет сравнительно бедный видовой состав флоры и фауны, непригодность или малая пригодность почв для земледелия, своеобразие микроэлементного состава почв и пищевых продук-

тов. Для местных жителей характерен хронический дефицит различных микроэлементов. Среди основных причин формирования состояния недостаточности микроэлементов в организме человека на Севере основным оказался алиментарный фактор, обусловленный низким уровнем потребления самих микроэлементов. При этом дефицит элементов в пище сочетается с высоким их расходом в условиях экологического и климато-географического стресса северного региона. Установлено, что даже у практически здоровых людей в условиях Севера наблюдаются признаки полигипоэлементоза, который может стать причиной тяжелых нарушений обмена веществ и функций различных органов и систем. Например, к психоэмоциональным нарушениям может привести дефицит йода, к нарушению многочисленных защитных функций в организме, понижению иммунной защиты организма – дефицит селена, к нарушению деятельности нервной и мышечной тканей – дефицит кальция в организме человека.

Таким образом, недостаточность сведений о взаимосвязи показателей микронутриентного статуса детей, проживающих в северном регионе РФ, определяет значимость выбранного научного направления.

* Адрес для переписки:

Привалова Елена Геннадьевна
E-mail: nalenag@mail.ru

Цель исследования – анализ элементного статуса детей коренного и некоренного населения, проживающих в северном регионе РФ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено комплексное изучение элементного статуса организма школьников коренного и некоренного населения в возрасте от 7 до 17 лет. Всего было обследовано 150 школьников коренного населения (ханты) и 150 – некоренного населения, проживающих в климатических условиях Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО-Югра).

Исследования проводились на базе общеобразовательных учреждений, расположенных на территории Сургутского района (школы-интернаты для детей малочисленных народов Севера: п. Лямино, д. Русскинская, средние образовательные школы: п. Белый Яр, п. Сайгатино).

Согласно современным представлениям, элементный состав волос лучше других биоиндикаторных сред показывает воздействие на человека повышенных концентраций комплекса химических элементов, а также обеспечение физиологических потребностей в них, поэтому за основу метода был принят анализ волос человека. Поскольку волосы человека отражают процессы, годами протекающие в нашем организме, они могут служить средством диагностики ряда заболеваний, связанных с нарушениями элементного обмена. Также волосы человека хранят интегральную информацию о минеральном обмене всего организма за время своего роста. Проведение элементного анализа волос позволяет с высокой степенью надежности выделить группы риска по гипер- и гипозлементозам для их дальнейшего углубленного изучения и своевременно принять меры профилактического характера, которые способны восстановить нарушения гомеостаза элементов и связанных с ним биохимических и физиологических функций организма.

Образцы волос отбирали с 3–5 участков затылочной части головы, ближе к шее, помещали их в специальные пакеты, затем в конверты с идентификационными записями.

Аналитические исследования выполняли в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (Москва), аккредитованной при ФЦГСНЭ (аттестат аккредитации ГСНЭ.RU. ЦОА. 311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU. 0001.513118 от 28 мая 2003 г.) по стандартной методике в соответствии с требованиями МАГАТЭ, методическими рекомендациями МЗ СССР и ФЦГСЭН МЗ РФ.

В волосах всех обследованных лиц определяли содержание трех химических элементов

(кальций, йод, селен) методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой согласно МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03 «Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой», утвержденным Минздравом РФ в 2003 г.

В рамках теории хаоса и синергетики (ТХС) и с использованием компьютерных технологий был выполнен анализ динамики поведения вектора состояния организма человека (ВСОЧ) для микроэлементного статуса коренного и некоренного населения Югры в m -мерном пространстве состояний (Еськов и др., 2006; Брагинский, Бузов, 2011). В исследовании использовалось программное обеспечение NeuroPro 0.25, изданное специально для работы с искусственными нейронными сетями (Еськов и др., 2014).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты статистической обработки данных измерений элементного статуса некоренного населения показывают, что не все показатели соответствуют нормальному распределению ($p > 0,05$): кальций (у девочек среднего и старшего возраста и у мальчиков младшего возраста), йод (у мальчиков младшего и среднего возраста), а также селен (у мальчиков младшего и старшего возраста). Остальные показатели соответствуют нормальному распределению ($p > 0,05$). Это показывает, что данные являются непараметрическими.

Из табл. 1 и 2 видно, что три возрастные группы детей коренного и некоренного населения Югры различимы ($p < 0,017$) с высоким достигнутым уровнем критической значимости при $p = 0,0001$ и не принадлежат одной генеральной совокупности по элементам кальций, селен.

Содержание кальция у девочек некоренного населения Югры с возрастом увеличивается, в то время как у детей коренного населения Югры концентрация кальция не имеет выраженной динамики. Пик содержания кальция у детей коренного населения Югры приходится на младший возраст (у девочек – 418,98 мкг/г, у мальчиков – 402,53 мкг/г).

У детей коренного населения в подавляющем большинстве содержание кальция находится в пределах физиологических значений. Также установлено, что у школьников обоего пола (младший возраст) и у мальчиков среднего возраста имеет место выраженный дефицит йода, который был присущ почти половине обследо-

ванных лиц. Концентрация селена во всех возрастных группах не выходила за пределы физиологических величин. Отметим, что у детей ко-

ренного населения Югры количество селена в организме в 1,2 раза выше, чем у детей некоренного населения Югры.

Таблица 1. Результаты сравнения параметров элементного статуса девочек коренного и некоренного населения с помощью критерия Краскела–Уоллиса (с допустимым уровнем значимости $p < 0,017$)

Элемент	Население	Сумма рангов			Н	p
		Младший возраст	Средний возраст	Старший возраст		
Ca	Ханты	3430	1615,5	1697	52,65	0,0000
	Пришлое	1498	1637	2368,5		
I	Ханты	1988,5	2025,5	2079,5	15,99	0,0069
	Пришлое	2772,5	1866,5	1513,5		
Se	Ханты	1597,5	3052,5	2741	51,16	0,0000
	Пришлое	1105	2065	1685		

Таблица 2. Результаты сравнения параметров элементного статуса мальчиков коренного и некоренного населения с помощью критерия Краскела–Уоллиса (с допустимым уровнем значимости $p < 0,017$)

Элемент	Население	Сумма рангов			Н	p
		Младший возраст	Средний возраст	Старший возраст		
Ca	Ханты	3257	2491	2075	50,49	0,0000
	Пришлое	1596	1488	1339		
I	Ханты	1760	1478,5	2202,5	15,69	0,0078
	Пришлое	2448	2500	1857		
Se	Ханты	2495	2712,5	3241	81,33	0,0000
	Пришлое	1740,5	835	1222		

Таблица 3. Результаты попарного сравнения содержания химических элементов у девочек коренного и некоренного населения с помощью критерия Манна–Уитни ($p < 0,05$)

Группа	Элемент	U	Z	p
Младший возраст	Ca	68	4,94	0,000001
	I	189,5	-2,72	0,0066
	Se	234	1,9	0,057
Средний возраст	Ca	316	0,4	0,69
	I	314	0,44	0,66
	Se	164,5	3,18	0,0015
Старший возраст	Ca	198,5	-2,55	0,011
	I	257	1,48	0,14
	Se	158,5	3,29	0,001

Примечание: Наименьшая из двух сумм (независимо от знака) используется для расчета величины Z, по которой определяется уровень значимости критерия; p – достигнутый уровень значимости при попарном сравнении с помощью критерия Манна–Уитни (с измененным критическим уровнем значимости, принятым $p < 0,05$).

Таблица 4. Результаты попарного сравнения содержания химических элементов у мальчиков коренного и некоренного населения с помощью критерия Манна–Уитни ($p < 0,05$)

Группа	Элемент	U	Z	p
Младший возраст	Ca	93	4,48	0,000007
	I	212,5	-2,29	0,022
	Se	179	2,91	0,004
Средний возраст	Ca	152	3,4	0,0007
	I	178,5	-2,92	0,0035
	Se	47,5	5,32	0,00
Старший возраст	Ca	188	2,75	0,006
	I	285,5	0,96	0,34
	Se	32	5,6	0,00

Примечание: см. табл. 3.

Принимая во внимание полученные в ходе обследования учащихся некоренной национальности данные, можно сделать заключение, что в рационе питания учащихся присутствует оптимальное количество кальция, но недостаточное количество микронутриентов йода и селена. У детей некоренного населения Югры концентрация кальция достигает максимума в группе девочек старшего возраста – 367,41 мкг/г и в группе мальчиков среднего возраста – 274,47 мкг/г.

Содержание йода в организме девочек некоренного населения Югры только в средней и старшей возрастной группе было ниже допустимого уровня (0,61 и 0,54 мкг/г соответственно).

Наибольшая концентрация селена наблюдается в средней возрастной группе девочек некоренного (0,84 мкг/г) и коренного (1,01 мкг/г) населения Югры ($p \geq 0,001$). Содержание селена в организме детей некоренного населения находится ниже биологически допустимого уровня в следующих группах: 0,56 мкг/г – у девочек младшего возраста, 0,45 мкг/г – у мальчиков среднего возраста и 0,54 мкг/г – у мальчиков старшего возраста.

Достоверность межгрупповых различий определяли с использованием критерия Манна–Уитни (Mann–Whitney U test). Пороговое значение статистической значимости принималось равное 0,05. По данному критерию между группами девочек коренного и некоренного населения существуют различия ($p < 0,05$), кроме девочек младшего возраста по селену (0,057 мкг/г, $p < 0,05$), девочек среднего возраста по кальцию, йоду (соответственно 0,69 и 0,66 мкг/г, $p < 0,05$) и девочек старшего возраста по йоду (0,14 мкг/г, $p < 0,05$) (табл. 3). Между группами мальчиков коренного и некоренного населения существуют различия ($p < 0,05$), кроме мальчиков среднего возраста по йоду (0,34 мкг/г, $p < 0,05$) (табл. 4).

В настоящей работе использовалась нейросеть (НЭВМ) для идентификации значимости содержания микроэлементов в организме детей коренного и некоренного населения Югры весовых коэффициентов. На вход НЭВМ предъявлялись две обучающие выборки в виде набора признаков (в общем случае в трехмерном фазовом пространстве состояний – ФПС) x_i ($i = 1, \dots, 3$) для двух групп испытуемых. Были выбраны кальций, йод и селен. Особенность настройки: число итераций (повторов идентификации) P брали в трех диапазонах ($P < 100$, $P < 10^3$, $P < 10^4$), но при каждом j -м цикле значения w_{i0} задавались из равномерного закона распределения в интервале $[0, 1]$.

Динамика изменения весовых коэффициентов трех параметров порядка нейросетью элементной обеспеченности организма девочек

старшего возраста коренного и некоренного населения Югры колеблется в среднем от 59,16 до 100 у.е., т.е. наблюдается сильная вариация диагностических признаков. При $P = 50$ интервал из вариаций усредненных значений Δw_i изменяется в пределах от $w_1 = 2,87$ до $w_3 = 4,82$ (табл. 5).

При переходе от $P = 100$ к $P = 1000$ Δw_i резко (на порядок) уменьшается. Например, для w_i селена мы имеем при $P = 100$ $\Delta w_1 = 1,4$, а при $P = 1000$ $\Delta w_1 = 1,172$.

Таблица 5. Усредненные значения отдельных координат весов признаков w_i вектора состояния системы при идентификации параметров порядка нейросетью после $P \geq 1000$ итераций в режиме бинарной классификации у девочек старшего возраста коренного и пришлого населения (нейросети с $P \leq 1000 = 10 \times 100$)

Расчет итераций по выборкам $N \geq 1000$	Средние значения весов признаков w_i для координат вектора состояния системы x_i		
	Ca	I	Se
$P = 1000$ $j = (1000, \dots, 2000)$	69,811	100	61,123
$P = 100$ $j = (1, \dots, 100)$	68,55	100	60,48
$P = 100$ $j = (100, \dots, 200)$	67,91	100	60,04
$P = 100$ $j = (200, \dots, 300)$	71,42	100	60,61
$P = 100$ $j = (300, \dots, 400)$	69,68	100	60,31
$P = 100$ $j = (400, \dots, 500)$	69,83	100	60,85
$P = 100$ $j = (500, \dots, 600)$	71,16	100	63,21
$P = 100$ $j = (600, \dots, 700)$	70,08	100	63,98
$P = 100$ $j = (700, \dots, 800)$	70,92	100	62,29
$P = 100$ $j = (800, \dots, 900)$	69,65	100	60,3
$P = 100$ $j = (900, \dots, 1000)$	68,91	100	59,16
Вариационный размах средних значений Δw_i	2,87	0	4,82

Таблица 6. Усредненные значения отдельных координат весов признаков w_i вектора состояния системы при идентификации параметров порядка нейромодулятором после $P \geq 5000$ итераций в режиме бинарной классификации у девочек старшего возраста коренного и пришлого населения (нейросети с $P \leq 5000 = 5 \times 1000$)

Расчет итераций по выборкам $N \geq 1000$	Средние значения весов признаков w_i для координат вектора состояния системы x_i		
	Ca	I	Se
$P = 5000$ $j = (1, \dots, 5000)$	70,012	100	60,8436
$P = 1000$ $j = (1, \dots, 1000)$	69,811	100	61,123
$P = 1000$ $j = (1000, \dots, 2000)$	69,873	100	60,924
$P = 1000$ $j = (2000, \dots, 3000)$	69,792	100	61,426
$P = 1000$ $j = (3000, \dots, 4000)$	69,935	100	60,491
$P = 1000$ $j = (4000, \dots, 5000)$	70,649	100	60,254
Вариационный размах средних значений Δw_i	0,857	0	1,172

Такое резкое снижение отклонений в величинах средних весов показывает сходимость весов признаков при $P \rightarrow \infty$ и нарастании числа повтором настройки нейронной сети. Наиболее значимым микроэлементом в организме детей коренного и некоренного населения Югры является йод, вторым по значимости микроэлементом является селен (табл. 6).

Таким образом, метод нейро-ЭВМ позволил не только разделить группы, т.е. показать, что две выборки не принадлежат одной генеральной совокупности (причем с позиций стохастичности различия в данных группах не установлены), но и выделить значимые параметры порядка.

Нейромодуляторы целесообразно использовать для решения задачи выбора параметров порядка (главных диагностических признаков x_i) при анализе компонент вектора состояния экологической системы, если процедура идентификации производится однократно. Точность идентификации параметров порядка на базе нейросете-

вых технологий возрастает с увеличением числа итераций.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительный анализ содержания химических элементов у детей коренного и некоренного населения Югры с позиции стохастического подхода показал, что в обеих этнических группах содержание йода в организме учащихся находилось на минимальном уровне, в то время как другие химические элементы, такие как кальций и селен, были в пределах оптимальных значений.

2. Выявлены закономерности изменения количества химических элементов у детей коренного и некоренного населения Югры в зависимости от возраста и этнической принадлежности. Объемы квазиаттракторов у коренного населения по показателям микроэлементов (кальций, йод, селен) с возрастом увеличиваются (от 45,28 до 277,84 у.е.), а у некоренного населения с возрастом уменьшаются (от 347,41 до 76,25 у.е.). Увеличение значения объемов квазиаттракторов ВСОЧ для коренного населения свидетельствует о том, что некоторые испытуемые находятся на грани нормы и патологии вследствие изменения традиционного рациона питания.

3. Методом нейро-ЭВМ установлено различия по содержанию химических элементов у детей коренного и некоренного населения Югры. Нейромодулятор не только разделил группы, продемонстрировав, что две выборки не принадлежат одной генеральной совокупности (причем с позиций стохастичности различия в группах мальчиков младшего возраста и девочек старшего возраста не установлены), но и выделил значимые параметры порядка. Точность идентификации параметров порядка на базе нейросетевых технологий возрастает с ростом числа итераций.

4. Наиболее значимыми микроэлементами, участвующими в формировании детско-юношеского населения Югры, являются йод и селен.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Брагинский М.Я., Буров И.В. Системный анализ, уравнение и обработка информации в биологии и медицине. Часть IX. Биоинформатика в изучении физиологических функций жителей Югры. Самара: ООО «Офорт», 2011. С. 173.

(Braginskij M.Ja., Burov I.V. Sistemnyj analiz, uravnenie i obrabotka informacii v biologii i medicine. Chast' IX. Bioinformatika v izuchenii fiziologičeskikh funkcij zhitelej Jugry. Samara: ООО «Ofort», 2011. S. 173 [in Russ.].)

Буганов А.А. Здоровье населения Ямало-Ненецкого автономного округа: состояние и перспективы. Надым-Омск, 2006. С. 567–643.

(Buganov A.A. Zdorov'e naselenija Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga: sostojanie i perspektivy. Nadym-Omsk, 2006. S. 567–643 [in Russ.]).

Еськов В.М., Брагинский М.Я., Русак С.Н., Устименко А.А., Добрынин Ю.В. Программа идентификации параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния биосистем в *m*-мерном фазовом пространстве. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2006613212 от 13 сентября 2006 г. РОСПАТЕНТ. Москва, 2006.

(Es'kov V.M., Braginskij M.Ja., Rusak S.N., Ustimenko A.A., Dobrynin Ju.V. Programma identifikacii parametrov kvaziattraktorov povedenija vektora sostojanija biosis-tem v *m*-mernom fazovom prostranstve. Svidetel'stvo o go-sudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2006613212 ot 13 sentjabrja 2006 g. ROSPATENT. Moskva, 2006 [in Russ.]).

Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова Д.Ю., Нехайчик С.В. Новый метод использования нейроэмуляторов в психофизиологии. Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21. № 3. С. 7–12.

(Es'kov V.M., Es'kov V.V., Filatova D.Ju., Nehajchik S.V. Novyj metod ispol'zovanija nejroemuljatorov v psihofiziologii. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2014. T. 21. № 3. S. 7–12 [in Russ.]).

Нифонтова О.Л., Корчин В.И., Власова С.В., Корчина Т.Я. и др. Эколого-физиологический портрет коренного

населения ХМАО–Югры. Ханты-Мансийск: Изд-во Юграфика, 2012. С. 6–15.

(Nifontova O.L., Korchin V.I., Vlasova S.V., Korchina T.Ja. i dr. Jekologo-fiziologicheskij portret korennoho naselenija HMAO–Jugry. Hanty-Mansijsk: Izd-vo Jugrafika, 2012. S. 6–15 [in Russ.]).

Привалова А.Г. Сравнительный системный анализ функционального и биохимического статуса детей коренной и некоренной национальности, проживающих в Югре: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Сургут, 2008. 27 с.

(Privalova A.G. Sravnitel'nyj sistemnyj analiz funkcional'nogo i biohimicheskogo statusa detej korennoj i nekorennoj nacional'nosti, prozhivajushih v Jugre: Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk. Surgut, 2008. 27 s. [in Russ.]).

Фролова О.О., Шакула А.В. Патогенные изменения элементного статуса человека в условиях комплексного воздействия производственной среды. Вестник ОГУ. 2006. № 12. С. 289–293.

(Frolova O.O., Shakula A.V. Patogennye izmenenija jelementnogo statusa cheloveka v uslovijah kompleksnogo vozdejstvija proizvodstvennoj sredy. Vestnik OGU. 2006. № 12. S. 289–293 [in Russ.]).

Coroli S., Senofonte O., Violante N. Assessment of reference values for elements i hair of urban normal subjects. Microchem. Y. 1992, 46(2):174–183.

ELEMENTAL STATUS OF SCHOOL AGE CHILDREN LIVING IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF YUGRA

A.G. Privalova¹, V.M. Chiglintsev², O.L. Nifontova¹

¹Surgut State Pedagogical University, 50 Let VLKSM str. 10/2, Surgut 628400, Russia

²Nizhnevartovsk State University, Lenina str. 56, Nizhnevartovsk628605, Russia

ABSTRACT. Recently, a balanced diet has been a popular object for study, both in Russia and abroad. The problem of preserving human health in the Northern regions, particularly in the area largely impacted by industry and environmental pollution, is highly relevant. Such conditions lead to a large number of chronic diseases among children and adolescents. It is known that substantial variations in power cause great harm to human health. Changes in the traditional food, a significant increase in consumption of carbohydrates (bread, sugar, canned goods) due to increased emotional stress, lead to the formation of pathology of the cardiovascular, respiratory, endocrine and other systems in the residents of the North. Formation of the strategies of local population nutrition is complicated due to a relatively poor species composition of local flora and fauna, unsuitability or small suitability of soils for agriculture, peculiarities of trace element composition of soils and food. Local residents are characterized by chronic deficiency of various micronutrients. Among the main causes of the formation of trace element deficiency states in human residents of the North, a major factor is low alimentary consumption of the trace elements themselves. The lack of micronutrients in the diet is combined with their high expenditure due to environmental and climatic stress in the northern region. It was found that even in healthy people in the North, there are signs of a polyhypoementosis, which can cause serious metabolic disorders and impair functions of various organs and systems. The study is aimed at analyzing element status of children from the indigenous and non-indigenous population groups living in the northern regions of Russia. 300 school-age children from indigenous (Khanty) and the non-indigenous population of Yugra were observed. It was found that elemental profiles of children from the indigenous and non-indigenous population belong to different general assemblies; peculiarities of macro and trace elements level in children, depending on age and ethnicity, were revealed. Iodine and selenium were found to be most significant elements participating in the formation of child and youth population in Yugra.

KEYWORDS: elemental status; calcium; iodine; selenium; indigenous and non-indigenous children; North.