

**О.А. Наумова**, канд. мед. наук

Центр аллергических заболеваний верхних дыхательных путей

Институт отоларингологии имени проф. А.И. Коломийченко НАМН Украины



Канд. мед. наук  
О.А. Наумова

## Аллергическая реакция на никель

**Н**икель стал неотъемлемой частью нашей жизни, и контакта с ним очень трудно избежать [1]. Этот металл является вездесущим микроэлементом — он встречается в почве, воде, воздухе и биосфере; был впервые выделен шведским химиком Кроншtedтом в 1751 г. Никель встречается в магматических породах, образуя многочисленные сплавы с другими металлами. Его сплав с железом чрезвычайно прочен и устойчив к коррозии. Большая часть никеля, производимого в мире, используется для производства нержавеющей стали, которая в основном используется для производства пищевого оборудования и контейнеров. Он также используется для изготовления бижутерии, деталей машин, монет.

### Распространенность в природе

Никель образует примерно 0,008% земной коры и 0,01% магматических пород (рис. 1) [2]. Распределение никеля следующее: почва — 5–500 мкг/г (может быть выше), в растениях — 0,5–5 мкг/г (может быть выше в некоторых регионах), в тканях животных — 0,1–5 мкг/г, в пресной воде — 5–100 мкг/л [3].

Растения получают никель из почвы, поэтому количество его зависит от концентрации в ней. Животные получают никель в основном из растений, а также от других животных. Концентрация никеля в растениях в четыре раза выше, чем в тканях животных. Человек получает никель из нескольких источников: растений, животных и воды [4]. Концентрация никеля в почве варьирует от места к месту.

Основные факторы, влияющие на концентрацию никеля в почве [4, 5]:

- тип почвы;
- использование синтетических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве;
- загрязнение почвы промышленными и городскими отходами.

### Эпидемиология

Никель является важной причиной аллергического контактного дерматита как среди населения в целом, так и среди детей. Распространенность контактного дерматита на никель во всем мире составляет около

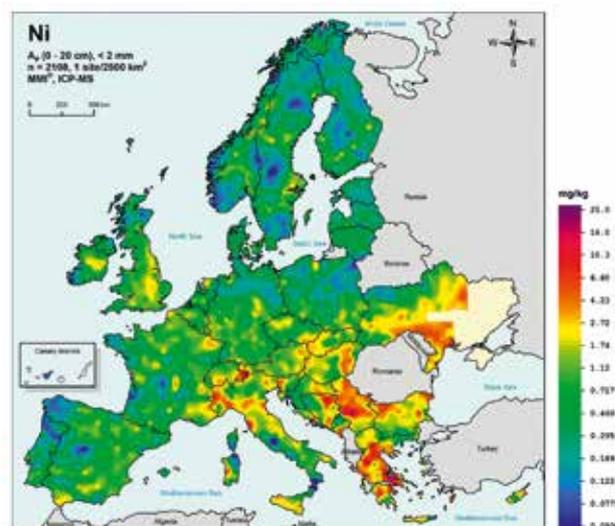


Рис. 1. Цветная карта распространения никеля в европейских грунтах после проведения ММІ-сканирования и ИСП-МС (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой)

8,6% [6], среди молодых женщин – еще выше, около 17% [7]. 12,9% населения Центральной Европы, прошедших тестирование патч-тестами, показали положительный результат на этот металл [8]. Самая высокая распространенность аллергии на никель – в Италии (32,2%), самая низкая – в Дании (9,7%) [9].

Большинство случаев аллергической реакции на никель связано с непрофессиональным воздействием. Аллергия на никель поражает женщин в 3–10 раз чаще, чем мужчин, и обычно возникает из-за ежедневного контакта с ювелирными изделиями, одеждой и наручными часами и составляет 17% [10–12].

Как профессиональное заболевание оно чаще поражает мужчин, но число женщин, подвергающихся профессиональному воздействию, увеличивается [13]. Аллергия на никель может привести к смене профессиональной деятельности. К работникам, особенно подверженным воздействию никеля, относятся кассиры, парикмахеры, ювелиры, зубные техники, автомеханики, гальванизаторы, красильщики, домохозяйки и лица, которые манипулируют никелирующим ручным инструментом [14]. В некоторых профессиональных группах, например, среди парикмахеров, распространенность аллергии на никель может достигать 27–38% [15].

#### **Роль генетических факторов**

Генетическая предрасположенность, возможно, играет роль в развитии заболевания, и женщины, сенсibilизированные к никелю, имеют более высокую частоту антигенов HLA-B35 и BW22 [16]. Важность генетических факторов также была изучена у детей [17–19]. Мутации с потерей функции в гене филаггрина могут увеличить риск аллергии на никель [20].

**Сенсibilизация** может происходить следующим образом:

- через контакт с кожей;
- через контакт с глубокими тканями (протезы суставов, кардиостимуляторы, зубные протезы);
- через контакт с тканями слизистой оболочки (внутриматочные устройства);
- с приемом пищи.

По частоте положительных реакций на патч-тесты никель является аллергеном номер один. В организм человека никель может попадать не только с пищей, но и путем диффузии из консервных банок или металлической посуды, содержащей никель. Среднесуточное потребление никеля варьирует от страны к стране в зависимости от концентрации его в почве и питьевой воде, а также от диетических привычек. Уровень потребления варьирует от 200 мг/сутки в Европе [3] до 300–600 мг/сутки в США [21].

Никель-аллергический контактный дерматит (Ni-АКД) возникает, когда металлические предметы, подвергшиеся коррозии под воздействием пота, слюны и других жидкостей организма, выделяют свободные ионы никеля, которые действуют как гаптены, вызывая сенсibilизацию [22, 23].

Это объясняет, почему аллергия на никель зависит от климатических факторов, поскольку потоотделение увеличивает выделение никеля из никелированных изделий [24].

## **Клинические проявления**

Аллергическая реакция на никель может проявляться в виде АКД (рис. 2, 3). При развитии данного вида аллергической реакции можно выделить 2 фазы: сенсibilизация и клинически выраженная манифестация. Сенсibilизация не всегда приводит к развитию АКД. Активацию антигенпрезентирующих клеток вызывает длительный контакт кожи с гаптенем (химическим веществом малой молекулярной массы), затем происходит транспорт гаптен-специфических Т-клеток в лимфатические узлы с последующей продукцией медиаторов воспаления, что приводит к развитию клинических проявлений Ni-АКД. От первого контакта никеля с кожей до появления первых клинических проявлений может пройти от нескольких дней до месяца и более. Существует острая и хроническая форма Ni-АКД.

Острая реакция на никель может проявляться эритемой, зудящими папулами, везикулами, буллезными высыпаниями. Хроническая форма характеризуется лихенификацией и шелушением кожи. При этом потливость, трение, давление на кожу вызывают повышение порога чувствительности кожи к никелю [25].

У части пациентов, страдающих Ni-АКД, возникают кожные проявления (крапивница, ангионевротический отек, высыпания, зуд) и желудочно-кишечные симптомы (рвота, диарея, метеоризм, колики), артралгии, головная боль, астения после еды, богатой Ni [26]. Это состояние, которое, согласно недавнему отчету [26], затрагивает 20–30% пациентов с Ni-АКД, известно как **синдром системной аллергии на никель (ССАН)**.

## **Диагностика**

Тщательный сбор анамнеза помогает установить связь между развитием симптомов и воздействием



**Рис. 2. Никель-аллергический контактный дерматит (Ni-АКД) в заушной области**



**Рис. 3. АКД на пальцах руки**

на организм человека никеля. Braga и Maccarinelli [26] предложили использовать в работе с такими пациентами опросник для выявления связи контактного дерматита и никеля (табл. 1).

**Патч-тестирование является золотым стандартом для подтверждения диагноза у пациентов, у которых подозревается АКД, [27] и сенсibilизированных к никелю.**

Необходимо учитывать, что этот тест определяет, сенсibilизирован пациент или нет. Положительная реакция теста не обязательно является показателем заболевания. Клиническая значимость результатов патч-теста всегда должна быть сопоставлена с клиническими проявлениями. Существует высокая степень соответствия между историей воздействия никеля и результатами патч-тестов (рис. 4) [28].

Именно никель чаще всего дает положительные результаты тестирования среди всех аллергенов. Было

**Таблица 1. Анкета-опросник для пациентов с аллергической реакцией на никель (M. Braga и Maccarinelli)**

Если у вас контактный дерматит, вызванный никелем, ответьте на следующие вопросы:				
Данные о появлении экзематозных поражений при контакте с металлами				
Данные по диагностике АКД патч-тестом				
Тяжесть экземы (1 – самая низкая и 10 – самая высокая)				
Степень положительности патч-теста, отмеченная доктором (+, ++, +++)				
Страдаете ли вы одним или несколькими из следующих состояний, вызванных или усугубленных потреблением таких продуктов, как помидоры, какао, зеленый чай, грибы или другие (опишите)				
Симптомы	Описание	Да	Нет	Данные появления
Крапивница				
Ангioneвротический отек				
Экзема в местах, где нет контакта с металлами				
Рвота				
Диарея				
Метеоризм				
Повышение кислотности желудка				
Другие желудочно-кишечные симптомы (опишите)				
Другие симптомы (опишите)				
Симптомы вызваны:				
Однократным приемом пищи				
Повторным приемом одной и той же пищи				

подсчитано, что никель-положительные тесты наблюдаются у 10–30% пациентов женского пола, 2–8% пациентов мужского пола, 15,9% детей и 13,7% пациентов старше 65 лет, но они сильно различаются в зависимости от страны проживания [29–31].

Ложноположительные реакции могут возникать при атопии. Ложноотрицательные реакции также могут возникнуть. В случае сильных клинических подозрений тест может быть повторен с 5% хлоридом никеля, что увеличивает концентрацию никеля, с использованием усилителей проникновения, таких как диметилсульфоксид (ДМСО), или царапин на коже перед нанесением пластыря.

## Лечение

Лечение Ni-АКД включает в себя избегание контакта с никельсодержащими предметами, диету с низким содержанием этого элемента и гипосенсibilизацию.

### Диета с низким содержанием никеля

Пища является основным источником воздействия никеля на человека. Никель присутствует в большинстве продуктов. Количество никеля, поступающего в организм человека с пищей, составляет 300–600 мкг/сутки [32].

### Никель в продуктах питания

Основным пищевым источником никеля является растительная пища. В исследовании, проведенном в Великобритании, было обнаружено, что никель (средняя концентрация никеля в мг/кг свежего веса) присутствовал в следующих количествах в различных продуктах: в зерновых (0,17); парном мясе (0,04); домашней птице (0,04); рыбе (0,08); яйцах (0,03); зеленых овощах (0,11); картофеле (0,10); молоке (<0,02); молочных продуктах (0,02); орехах (2,5); свежих фруктах (0,03); маслах и жирах (0,03) [33].

В другом британском исследовании, где изучались напитки, бобовые и полуфабрикаты, содержание никеля было следующим (мг/кг): растворимый чай – 7,8–12, растворимый кофе – 0,62–1,3, жареный соленый кешью – 4,1–4,7, заварной крем – 0,02–0,03, чечевица – 1,6–2,3, смешанные орехи – 0,99–5,29, сушеный горох – 0,39–0,76, фасоль – 0,65–2,3, разновидности чипсов – 0,06–0,61 [34]. Список продуктов, содержащих никель, в зависимости от его концентрации, приведен в таблице 2.

Эффективность диеты с низким содержанием никеля изучалась в исследовании группы авторов (M. Braga) [26], где было показано, что у пациентов с ССАН диета с низким содержанием никеля уменьшает симптомы



**Рис. 4. Патч-тестирование**

Таблица 2. Список продуктов, содержащих никель, в зависимости от его концентрации [35]

Ni 100 мг/кг	Ni 100–200 мг/кг	Ni 200–500 мг/кг	Ni > 500 мг/кг
Морковь, инжир, салат, салат, зеленый салат, лакрица, грибы, камбала и треска, ревеня, рис, чай	Брокколи, кукуруза, баклажан, омары, лук, перец, груша, изюм, цуккини	Спаржа, фасоль, капуста, цветная капуста, зеленая фасоль, цельная мука, дрожжи, маргарин, моллюски, устрицы, картофель, горох, сливы, шпинат, помидоры	Миндаль, нут, какао и производные, концентрированная томатная паста, чечевица, овес, арахис, грецкие орехи

и может быть использована в качестве диагностического и терапевтического средства.

**При соблюдении диеты с низким содержанием никеля необходимо учитывать несколько факторов:**

- Содержание никеля в одних и тех же продуктах варьирует от места к месту и даже в разных партиях одного и того же продукта [4].
- Даже времена года могут влиять на концентрацию никеля в пище человека, получаемой из растений. Растительная ткань содержит больше никеля весной и осенью, в середине лета — значительно меньше [36].
- Существуют различия в концентрации никеля в разных частях одного растения. Листья содержат больше никеля, чем стебель и корень. Старые побеги содержат больше никеля, чем молодые [37].

**Основные рекомендации по соблюдению диеты с низким содержанием никеля:**

- Избегать всех продуктов с высоким содержанием никеля, таких как какао, шоколад, бобовые, овсянка и орехи.
- Избегать всех напитков и витаминных добавок с никелем, а также консерв. Никель диссоциирует из сплава банки, и таким образом увеличивается общее его содержание в консервированных продуктах.
- Продукты животного происхождения обычно содержат меньше никеля по сравнению с растительными. Мясо, птица и яйца подходят для диеты с низким содержанием никеля, за исключением нескольких разновидностей рыбы и морепродуктов с высокой концентрацией никеля, таких как тунец, сельдь, лосось, скумбрия и моллюски.
- Содержание никеля в молоке низкое. Следовательно, молоко и молочные продукты, такие как сливочное масло, сыры, творог, могут быть рекомендованы.
- Содержание никеля в злаках низкое. Допускаются продукты, приготовленные из риса (шлифованного), пшеницы или кукурузы (кукурузные хлопья, макароны и т. д.).
- Можно использовать такие овощи, как картофель, капуста и огурец. Однако лук и чеснок, которые очень популярны в нашей стране, следует использовать в меру.
- Зеленые листовые овощи необходимо ограничить из-за возможности высокой концентрации никеля. Молодые листья предпочтительнее, чем старые, так

как они содержат относительно меньшую концентрацию никеля.

- Грибы можно использовать в диете.
- Среди фруктов можно употреблять бананы (в умеренных количествах), яблоки (до 3–4 раз в неделю) и цитрусовые (до 3–4 раз в неделю).
- Чай необходимо ограничить из-за возможной высокой концентрации в нем никеля, максимум до 2 чашек в день.
- При приготовлении пищи никелированная посуда не должна использоваться и должна быть заменена.
- Пищу не следует готовить в посуде из нержавеющей стали, так как кислоты могут привести к диссоциации никеля из посуды и увеличить содержание никеля в пище.
- Если в приготовлении пищи используется водопроводная вода, первую порцию воды после ночи необходимо слить.

**Другие вещества и физические состояния, которые влияют на усвоение никеля из рациона:**

- витамин С, апельсиновый сок, молоко препятствуют усвоению никеля [38];
- железодефицитная анемия, беременность и лактация могут усиливать всасывание никеля в организме [39];
- адекватное потребление железа может снизить усвоение никеля из пищи [40].

Существуют два подхода к назначению диеты с низким содержанием никеля. Первый подход — это рекомендации, в которых дан список разрешенных и запрещенных продуктов (табл. 3). Второй подход — это сбалансированная диета BraMa-Ni с низким содержанием никеля (50 мкг/сутки) для взрослого мужчины или женщины с нормальной массой тела [26].

#### **Гипосенсибилизация никелем**

Поскольку сенсибилизация никелем является гаптен-специфическим иммунологическим процессом, возможно вызвать иммунную толерантность к этому металлу. Пероральное введение сульфата никеля 5,0 мг один раз в неделю в течение 6 нед у пациентов с аллергией на никель значительно снижало степень контактной аллергии, что измерялось реакциями пластыря до и после введения никеля [41]. Пероральная гипосенсибилизация с увеличением

Таблица 3. Разрешенные и запрещенные продукты при диете с низким содержанием никеля

Разрешенные продукты	Запрещенные продукты
Мясо (все, в том числе птицы) Рыба (кроме сельди и моллюсков) Яйца Молоко и молочные продукты Зерновые Шлифованный рис Макаронные изделия Хлебобулочные изделия (кроме цельнозерновых) Свежие фрукты Овощи (в небольших количествах): цветная капуста, капуста, брокколи, картофель, морковь, свекла, укроп, баклажаны, огурец, грибы, петрушка. Напитки: вино, пиво	Продукты (особенно кислотные), приготовленные в посуде из нержавеющей стали Консервы и напитки в банках Сельдь, ракообразные Жиры, маргарин Цельнозерновая мука Какао, шоколад Ананасы, клубника, малина Арахис, миндаль, фундук Сухофрукты Овощи: фасоль, чечевица, горох, соевый порошок, шпинат, капуста, лук-порей, шпинат, спаржа, лук, помидоры Чай, кофе Витамины и диетические добавки

(от 0,3 нг до 3 000 нг в неделю) перорального приема сульфата никеля, в сочетании с элиминационной диетой, показала свою эффективность (частичную или полную) у 24 пациентов через 16 мес [42].

## Выводы

Никель является наиболее распространенным сенсибилизирующим аллергеном в мире. Как только человек становится чувствительным к никелю, это становится его пожизненным состоянием. Ni-АКД является самым распространенным из контактных дерматитов. Ранняя диагностика и правильное лечение имеют фундаментальное значение в этом виде сенсибилизации. Если человек может предотвратить контакт с предметами, которые выделяют этот металл, то прогноз часто хороший.

Факторы, связанные с плохим прогнозом, включают продолжительное воздействие никеля, поражение рук, вторичную бактериальную инфекцию, атопию в анамнезе и множественные контактные аллергии. Тщательный отбор продуктов с относительно низкой концентрацией никеля может привести к снижению общего потребления никеля. Это может помочь контролировать ССАН. Применение гипосенсибилизации никелем — новое направление в лечении данного состояния.

## Список литературы

- Liden C. Nickel in jewelry and associated products. *Contact Dermatitis*. 1992;26:73–75.
- Parker SP. 5th ed. New York: McGraw-Hill Book Company; 1982. Editor in chief. McGraw-Hill concise encyclopedia of science and technology. 1154 p.
- Allen SE, editor. 2nd ed. Boston Melbourne: Blackwell Scientific Publications; 1989. Chemical analyses of ecological materials. P. 213–4.
- Dara SS. Trace elements: Pollution and control. In: Dara SS, editor. A textbook of environmental chemistry and pollution control. 8th revised ed. New Delhi: S. Chand and Company Ltd. 2006. P. 177–216.
- Jeffrey DW. Portland Oregon, USA: Timber Press; 1987. Soil-Plant Relationships: An ecological approach. First published in the USA. 269 p.
- Thyssen JP, Linneberg A, Menne T, Johansen JD. The epidemiology of contact allergy in the general population – prevalence and main findings. *Contact Dermatitis*. 2007;57:287–299.
- Nielsen NH, Menne T. Allergic contact sensitization in an unselected Danish population. The Glostrup Allergy Study, Denmark. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)*. 1992;72:456–460.
- Nielsen NH, Menne T. Allergic contact sensitization in an unselected Danish population. The Glostrup Allergy Study, Denmark. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)*. 1992;72:456–460.
- The ESSCA Writing Group. The European Surveillance System of Contact Allergies (ESSCA): results of patch testing the standard series, 2004. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2008;22:174–181.
- Andersen KE, White IR, Goossens A. Allergens from the standard series. In: Frosch PJ, Mennig T, Lepoittevin JP, editors. *Contact dermatitis*, 4th ed. New York: Springer; 2006. 455 p.

- Mortz CG, Lauritsen JM, Bindslev-Jensen C, Andersen KE. Nickel sensitization in adolescents and association with ear piercing, use of dental braces and hand eczema. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)*. 2002;82:359–364.
- Schnuch A, Geier J, Uter W, et al. National rates and regional differences in sensitization to allergens of the standard series. Population adjusted frequencies of sensitization (PAFS) in 40,000 patients from a multicenter study (IVDK). *Contact Dermatitis*. 1997;37(5):200–209.
- Shah M, Lewis FM, Gawkröder DJ. Nickel as an occupational allergen. *Arch Dermatol*. 1998;134:1231–1236.
- Salim AA, Grotti A, Riscalá CM. Nickel actions in the human body. *An Bras Dermatol*. 1987;62(2):85–96.
- van der Walle HB, Brunsvelde VM. Dermatitis in hairdressers. (I). The experience of the past 4 years. *Contact Dermatitis*. 1994;30:217–21.
- Walton S, Nayagam AT, Keczes K. Age and sex prevalence of allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1986;15:136–139.
- Walker FB, Smith PD, Maibach HI. Genetic factors in human allergic contact dermatitis. *Int Arch Allergy*. 1967;32:453–462.
- Hawes GE, Struyk L, van den Elsen PJ. Differential usage of T-cell receptor V gene segments in CD4+ and CD8+ subsets of T lymphocytes in monozygotic twins. *J Immunol*. 1993;150:2033–2045.
- Thestrup-Pedersen K. Contact allergy in homozygous twins. *Contact Dermatitis*. 1997;36:52–53.
- Thyssen JP, Carlsen BC, Mennig T. Nickel sensitization, hand eczema, and loss-of-function mutations in the flaggin gene. *Dermatitis*. 2008;19(6):303–307.
- Myron DR, Zimmerman TJ, Shuler TR, et al. Intake of nickel and vanadium by humans. A survey of selected diets. *Am J Clin Nutr*. 1978;31:527–531.
- Liden C. Nickel. In: Kanerva L, Elsnér P, Wahlberg JE, Maibach HI: *Handbook of occupational dermatology*. New York: Springer; 2000.
- Morgan LG, Flint GN. Nickel alloys and coatings: release of nickel. In: Maibach HI, Mennig T, editors. *Nickel and the skin: immunology and toxicology*. CRC, Boca Raton; 1989. P. 45–54.
- Hemingway JD, Molokhia MM. The dissolution of metallic nickel in artificial sweat. *Contact Dermatitis*. 1987;16:99–105.
- Мачарадзе Д.Ш. Контактный дерматит на металл (никель).
- Braga M, Quecchia C, Perotta C, Timpi A, Maccarinelli K, Di Tommaso L, et al. Systemic nickel allergy syndrome: nosologic framework and diet regimen. *Int J Immunopharmacol*. 2013;26:707–16.
- Contact Dermatitis: A Practice Parameter - Update 2015 / American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI), American College of Allergy, Asthma & Immunology (ACAAI).
- Rietschel RL, Conde-Salazar R, Gooseens A, Veien NK. Patterns of contact dermatitis. In: Rietschel RL, Conde-Salazar R, Gooseens A, Veien NK, editors. *Atlas of contact dermatitis*. 1st ed. New York: Martin Dunitz Ltd; 1999. 123 p.
- Schnuch A, Geier J, Uter W, et al. National rates and regional differences in sensitization to allergens of the standard series. Population-adjusted frequencies of sensitization (PAFS) in 40,000 patients from a multicenter study (IVDK). *Contact Dermatitis*. 1997;37(5):200–209.
- Balato A, Balato N, Di Costanzo L, Ayala F. Contact sensitization of older patients in an academic department in Naples, Italy. *Dermatitis*. 2008;19(4):209–212.
- Brasch J, Geier J. Patch test results in schoolchildren. *Contact Dermatitis*. 1997;37:286–29.
- Dara SS. Trace elements: Pollution and control. In: Dara SS, editor. A textbook of environmental chemistry and pollution control. 8th revised ed. New Delhi: S. Chand and Company Ltd; 2006. P. 177–216.
- Ysart G, Miller P, Crews H, Robb P, Baxter M, De L'Argy C, et al. Dietary exposure estimates of 30 elements from the UK Total Diet Study. *Food Addit Contam*. 1999;16:391–403.
- Archive MAFF. MAFF UK-Concentration of metals and other elements in selected snack and convenience foods. [Last accessed on 1998 Mar]. Available from: <http://www.archive.food.gov.uk/maff/archive/food/insheet/1998/nol59/159bev.htm>
- Di Gioacchino M, Ricciardi L, De Pt O, et al. Nickel oral hypersensitization in patients with systemic nickel allergy syndrome. *Ann Med*. 2014;46(1):31–7.
- Jeffrey DW. Portland Oregon, USA: Timber Press; 1987. *Soil-Plant Relationships: An ecological approach* First published in the USA.
- Boyd RS, Jaffre T, Odom JW. Variation in nickel content in the nickel-hyperaccumulating shrub *Psychotria douarrei* (Rubiaceae) from New Caledonia: *Biotropica*; 1999. Vol. 31. P. 403–10.
- Patriarca M, Lyon TD, Fell GS. Nickel metabolism in humans investigated with an oral stable isotope. *Am J Clin Nutr*. 1997;66:616–21.
- Talkvist J, Bowllus CL, Lonnerdal B. Effect of iron treatment on nickel absorption and gene expression of the divalent metal transporter (DMT1) by human intestinal Caco-2 cells. *Pharmacol Toxicol*. 2003;92:121–4.
- Roy CN, Enns CA. Iron homeostasis: New tales from the crypt. *Blood*. 2000;96:4020–7.
- Sjovall P, Christensen OB, Moller H. Oral Hyposensitization in nickel allergy. *J Am Acad Dermatol*. 1987;17:774–778.
- Minelli M, Schiavino D, Musca F, Bruno ME, Falagiani P, Mistrello G, et al. Oral hyposensitization to nickel in patients with systemic nickel allergy syndrome. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2008. In press.

## АЛЕРГІЧНА РЕАКЦІЯ НА НІКЕЛЬ

О.О. Наумова

Центр алергічних захворювань верхніх дихальних шляхів

Інститут отоларингології імені проф. А.І. Коломійченка НАМН України

### Резюме

В статті представлені важливі аспекти Ni-алергічного контактного дерматиту. Наведені головні джерела надходження цього металу в організм та шляхи його зменшення, надані дієтичні рекомендації.

**Ключові слова:** нікель, алергічний контактний дерматит, дієта, гіпосенсибілізація.

## NICKEL ALLERGY

O. O. Naumova

Center for Allergic Diseases of the upper respiratory tract

Institute of Otolaryngology named after prof. A.I. Kolomyychenko NAMS of Ukraine

### Abstract

In article is shown the important aspects of nickel allergic contact dermatitis. It reveals the main sources of this metal and the ways to eliminate it. The diet recommendation to decrease its intake is given.

**Key words:** nickel, allergic contact dermatitis, diet, hyposensitization.