

risation des virus en circulation est faite à l'aide de sérums immuns dans les centres nationaux de référence et une sélection de souches représentatives est envoyée rapidement aux centres collaborateurs de l'OMS pour une identification plus précise des souches (16). Un virus potentiellement pandémique peut être détecté très vite de cette manière.

Les perspectives

Le ministère de la Santé allemand, l'institut Robert Koch - autorité fédérale suprême responsable de la prévention des infections - et les états fédéraux, ont formé un groupe de travail officiel sur la préparation d'un plan pandémique antigrippal. Lorsque ce sujet a été abordé à la conférence tenue par leur Ministre de la santé en juin 2001, les membres de ce groupe de travail ont souligné leur objectif commun de lutte préventive contre la menace potentielle que font peser les pandémies de grippe sur l'ensemble de la population. De cette façon, ils suivent les recommandations de l'OMS sur la nécessité pour tous les pays de développer un plan pandémique national.

Tous les pays sont concernés par une pandémie éventuelle et devraient préparer un plan au niveau national. Cependant, une vue d'ensemble serait utile pour les décisions à prendre sur les groupes prioritaires pour la vaccination et la chimio-prophylaxie, la production des vaccins, le stockage des antiviraux et la mise en place de mesures anti-épidémiques. Il faudra opter pour des solutions communes au niveau européen. ■

References

1. World Health Organization. *Influenza pandemic preparedness plan. Responding to an influenza pandemic or its threat: the role of WHO and guidelines for national or regional planning*. Geneva: WHO, 1999 (WHO/CDS/CSR/EDC/99.1). (<http://www.who.int/emcdocuments/influenza/docs/whocdscsredc991.pdf>)
2. Clausen L, Drombrowsky WR, Strangmeier RLF. Deutsche Regelsysteme. Vernetzen und Integrationsdefizite bei der Erstellung des öffentlichen Gutes Zivil- und Katastrophenschutz in Europa. In: Bundesamt für Zivilschutz, eds. *Zivilschutz-Forschung. Neue Folge Band 18*. Bonn: Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern, 1995.
3. Monto AS, Fendrick AM. Developments in influenza prevention and treatment. A managed care perspective. *Dis Manage Health Outcomes* 2000; **7**: 235-43.
4. Collins SD. Age and sex incidence of influenza and pneumonia morbidity and mortality in the epidemic of 1928-9 with comparative data for the epidemic of 1918-9. *Public Health Rep* 1931; **46**: 1909-37.
5. Fock R, Bergmann H, Bussmann H, Fell G, Finke EJ, Koch U, et al. Management und Kontrolle einer Influenzapandemie. Konzeptionelle Überlegungen für einen deutschen Influenzapandemieplan. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2001; **44**: 969-80.
6. Monto AS, Robinson DP, Herlocher ML, Hinson JM, Elliott MJ, Crisp A. Zanamivir in the prevention of influenza among healthy adults. A randomised controlled trial. *JAMA* 1999; **282**: 31-5.
7. Hayden FG, Atmar RL, Schilling M, Johnson C, Poretz D, Paar D, et al, and the Oseltamivir Study Group. Use of the selective oral neuraminidase inhibitor oseltamivir to prevent influenza. *N Engl J Med* 1999; **341**: 1336-43.
8. De Bock V, Peters P, van Planta TA, Gibbins M, Ward P. Oseltamivir for prevention of influenza in the frail elderly. *Clin Microbiol Infect* 2000; **6**: S140.
9. Hayden FG, Gubareva LV, Monto AS, Klein TC, Elliott MJ, Hammond JM, et al, for the Zanamivir Family Study Group. Inhaled zanamivir for the prevention of influenza in families. *N Engl J Med* 2000; **343**: 1282-9.
10. Welliver R, Monto AS, Carewicz O, Schattman E, Hassman M, Hedrick J, et al, Oxford JS for the Oseltamivir Post Exposure Prophylaxis Investigator Group (2001). Effectiveness of oseltamivir in preventing influenza in household contacts. A randomized controlled trial. *JAMA* 2001; **285**: 748-54.
11. Robert Koch-Institut. Expertenworkshop Influenzapandemie, Potsdam, 28/29 Mai 2001. Ergebnisprotokoll.
12. Scholtissek C, Webster RG. Longterm stability of the anti-influenza A compounds amantadine and rimantadine. *Antiviral Res* 1998; **38**: 213-5.
13. Couch RB. Drug therapy: prevention and treatment of influenza. *N Engl J Med* 2000; **343**: 1778-87.
14. Ständige Impfkommision am Robert Koch-Institut. Impfempfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. Stand Juli 2001. *Epidemiologisches Bulletin* 2001; **28**: 203-18.
15. Szucs T, Behrens M, Volmer T. Volkswirtschaftliche Kosten der Influenza 1996. Eine Krankheitskostenstudie. *Med Klin* 2001; **96**: 63-70.
16. Schweiger B. Nationale und globale Influenzasurveillance als Basis der jährlichen Impfstoffempfehlung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2001; **44**: 1153-61.

specimens isolated by type and subtype. The circulating viruses are typed serologically by the national centres, and a selection of representative strains is sent rapidly to the WHO collaborating centres for further identification of strains (16). This way a potentially pandemic virus can be detected very quickly.

Outlook

By forming an official influenza pandemic planning working group, the German health ministry, the Robert Koch-Institut as the supreme federal authority responsible for infection prevention, and the states, which discussed this subject at their health ministers' conference in June 2001, have underlined their common aim of counteracting the potential threat to the health of the general population with foresight. In this way, they are also responding to the WHO recommendation that all countries should develop a national pandemic preparedness plan.

All countries should consider their national preparedness as a pandemic will affect everyone. Nevertheless, a broader view might be helpful when it comes to decisions on priorities for vaccination and chemoprophylaxis, vaccine production, storage of antiviral drugs, and implementation of antiepidemic measures. Common solutions at a European level are necessary. ■

RAPPORT DE SURVEILLANCE

Tendances évolutives des infections à *Salmonella Typhimurium* multirésistante en Norvège

O. Alvseike, T. Leegaard, P. Aavitsland et J. Lassen

Statens Institutt for folkehelse, Oslo, Norvège

Cet article décrit la tendance de *Salmonella Typhimurium* multirésistant isolé chez l'homme de 1998 à 2000. Le premier cas est survenu en 1990 en Norvège. La plupart des infections à *S. Typhimurium* multirésistantes contractées en Norvège étaient dues au lysotype DT104. Nous devons nous attendre à une augmentation des infections primaires et secondaires si les lysotypes tels que DT104 phénotype ACSSuT deviennent endémiques.

Introduction

Depuis le milieu des années 1980, la diffusion rapide et la proportion croissante des souches de *Salmonella enterica* sous-espèce *enterica* sérotype Typhimurium multirésistantes dans plusieurs pays industrialisés est surtout le résultat de l'émergence du lysotype DT104 résistant à l'ampicilline, le chloramphénicol, la streptomycine, les sulfonamides, et la triméthoprime (phénotype ACSSuT) (1-3).

Au Royaume-Uni, la proportion de souches de DT104 résistants en plus aux quinolones a augmenté de 0,6 % en 1994 à 13 % en 1997 (4). Cette tendance a également été observée en Finlande au cours de la même période, en particulier chez des patients ayant contracté l'infection à l'étranger (5). Cependant, cette tendance n'a pas été observée aux États-Unis pour la même période (6). ➤

SURVEILLANCE REPORT

Trend of multiple drug resistant *Salmonella Typhimurium* in Norway

O. Alvseike, T. Leegaard, P. Aavitsland, J. Lassen

Statens institutt for folkehelse, Oslo, Norway

This article reports the trend of multidrug resistant *Salmonella Typhimurium* isolated from humans in Norway from 1998 to 2000. Most of the incidents with multiple resistant *S. Typhimurium* infection contracted in Norway have been DT104. We should therefore expect an increase of both primary and secondary infections if strains such as phage type DT104 with R-type ACSSuT become endemic.

Introduction

The rapid spread of multidrug resistant *Salmonella enterica* sub-species *enterica* serotype typhimurium in several industrialised countries since the mid 1980s is, in particular, a result of the emergence of the definitive phage type 104 (DT104) with the resistance against ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, sulfonamides, and trimethoprim (R-type ACSSuT) (1-3).

In the United Kingdom, the percentage of DT104 isolates that are additionally resistant to quinolones increased from 0.6% in 1994 to 13% in 1997 (4). This trend was also seen in Finland during the same period, especially in patients who acquired infection abroad (5). In contrast, this trend was not seen at the same time in the United States (6). ➤

► En Norvège, *S. Typhimurium* est endémique chez les petits oiseaux (7) et les hérissons dans certaines régions (8). Lors d'une étude dans laquelle un échantillon représentatif de souches a été caractérisé par électrophorèse en champ pulsé (PFGE), les souches d'origine humaine avec des profils PFGE proches des profils des souches isolées des petits oiseaux et hérissons représentaient 45 % des infections humaines autochtones provoquées par *S. Typhimurium* de 1996 à 1999 (E. Heir, communication personnelle). *S. Typhimurium* n'a pas été retrouvée dans le bétail bien que quelques isolats aient été recensés de manière sporadique par le système de surveillance (0,03 % des 10 500 échantillons prélevés aléatoirement chaque année) (9).

S. Typhimurium multirésistante (au minimum à quatre antibiotiques) a été isolée pour la première fois chez un voyageur norvégien en 1990, et le premier isolat multirésistant, chez un patient supposé avoir contracté l'infection en Norvège, a été recensé en 1994. Deux années plus tard, en 1996, 30 % (64/211) des isolats de *S. Typhimurium* étaient multirésistants. Neuf des patients avaient probablement contracté la maladie en Norvège. En 1997, le pourcentage d'isolats multirésistants a diminué pour atteindre 19 % sur un total de 221 isolats, avec cinq cas autochtones (10).

Cet article décrit la tendance de *S. Typhimurium* multirésistant isolé chez l'homme de 1998 à 2000.

Matériel et méthodes

L'institut National de Santé Publique (Statens Institutt for folkehelse, NIPH) gère le Système de surveillance norvégien des maladies transmissibles (MSIS) qui pour certaines maladies infectieuses met en commun les données provenant des médecins, des laboratoires de microbiologie et du Laboratoire de référence des bactéries entéro-pathogènes (RLEB). Des échantillons de selles sont recueillis sur indication, mais l'envoi des souches au RLEB et un compte-rendu standardisé des médecins contenant les données cliniques utiles au système de surveillance est obligatoire. Les patients ayant développé des symptômes à l'étranger ou peu après leur retour sont définis comme des cas importés (« acquis à l'étranger »).

Le RLEB réalise en routine la confirmation biochimique et sérologique des souches reçues. La sensibilité aux antibiotiques a été testée par technique de diffusion en milieu gélosé (A/S Rosco, Taastrup, Danemark) en 1998 et 1999, puis AB Biodisk, Solna, Suède à partir de 2000. Les antibiotiques utilisés étaient l'ampicilline, le chloramphénicol, la céfoxitine, la ciprofloxacine, la gentamicine, la streptomycine, le sulphadiazine, la tétracycline et le triméthoprim-sulphaméthoxazole. La concentration minimale inhibitrice (CMI) de la ciprofloxacine des souches résistantes a été fixée à 4 mg/l. À partir de l'année 2000, la céfoxitine et la gentamicine ont été retirées de l'antibiogramme, mais un test pour la résistance à l'acide nalidixique a été inclus. Les résultats ont été classés suivant un système en quatre groupes recommandés par le Groupe de travail norvégien sur les antibiotiques (11). De plus, les souches multirésistantes ont été lysotypées par la méthode du Public Health Laboratory Service pour l'Angleterre et le Pays de Galles (12).

Résultats

Le nombre total d'infections sporadiques provoquées par *S. Typhimurium* en Norvège est resté stable de 1998 à 2000. Le nombre de cas autochtones a augmenté en 1999 en raison d'une épidémie locale d'origine hydrique (56 cas) sur la côte ouest de la Norvège (lysotype 42, souche négative d-tartrate). Le nombre de cas recensés de 1998 à 2000 est présenté dans le tableau.

Le nombre de cas de *S. Typhimurium* multirésistant probablement contractés en Norvège varie de 12 à 16 chaque année. La proportion de souches de *S. Typhimurium* acquis à l'étranger et qui étaient multirésistants a augmenté, passant d'environ 30 % en 1998 et 1999 à près de 50 % (75/151) en 2000. De 75 à 83 % des infections à *S. Typhimurium* multirésistantes contractées en Norvège étaient dues au lysotype DT104 versus 52 à 67 % des infections acquises à l'étranger.

En Norvège, seuls six isolats résistants à la quinolone ont été recensés de 1996 à 1999. En 2000 le RLEB a diagnostiqué 11 isolats de *S. Typhimurium* résistants aux quinolones. Ceux-ci étaient caractérisés comme DT114, DT104, DT120, DT204, et comme isolats non typables. Aucun d'eux n'était un cas autochtone, mais la plupart ont été contractés en Europe du nord. La résistance aux céphalosporines a été recensée une fois en 1998, mais ces antibiotiques ne sont plus testés depuis 1999.

► In Norway, *S. Typhimurium* is endemic in small birds (7) and hedgehogs in certain regions (8). In a study where a representative selection of isolates was characterised by pulsed field gel electrophoresis (PFGE), isolates that clustered with isolates from small birds and hedgehogs comprised 45% of the domestic human infections caused by *S. Typhimurium* from 1996 to 1999 (E. Heir, personal communication). *S. Typhimurium*, however, has not been established in livestock, although a few isolates have been sporadically recorded in the surveillance system (0.03% of some 10 500 samples randomly collected annually) (9).

Multidrug resistant (resistant to at least four antibiotics) *S. Typhimurium* was first isolated from a Norwegian traveller in 1990, and the first multidrug resistant isolate from a patient assumed to have acquired the infection in Norway was recorded in 1994. Two years later, in 1996, 30% (64/211) of *S. Typhimurium* isolates were multidrug resistant. Nine of the patients probably contracted the disease in Norway. In 1997, the percentage of multidrug resistant isolates was reduced to 19% of a total of 221 isolates, with five domestic cases (10).

This article reports the trend of multidrug resistant *S. Typhimurium* isolated from humans in Norway from 1998 to 2000.

Materials and methods

Statens institutt for folkehelse (National Institute of Public Health, NIPH) administers the Norwegian Surveillance System for Communicable Diseases (MSIS), which merges data on certain communicable diseases from physicians, primary microbiological laboratories, and the Reference Laboratory for Enteropathogenic Bacteria (RLEB). Faecal samples are collected on indication, but submission of salmonella isolates to the RLEB and a standardised report from the physicians with relevant clinical data to MSIS is mandatory. Patients who developed symptoms abroad or shortly after their return home are defined as imported cases ("acquired abroad").

As a routine, the RLEB confirms the isolates biochemically and serologically. In 1998 and 1999 antibiotic susceptibility testing was undertaken by a tablet diffusion method according to the manufacturer's guidelines (A/S Rosco, Taastrup, Denmark). The antimicrobials used were ampicillin, chloramphenicol, cefoxitin, ciprofloxacin, gentamicin, streptomycin, sulphadiazine, tetracycline, and trimethoprim-sulphamethoxazole. The minimum inhibiting concentration (MIC) of ciprofloxacin of resistant strains was set at 4 mg/l. From 2000, the disk diffusion method (AB Biodisk, Solna, Sweden) replaced the disk diffusion method. Cefoxitin and gentamicin were taken out of the assay, but a test for resistance to nalidixic acid was included. The results were classified according to as system of four groups recommended by the Norwegian Working Group on Antibiotics (11). Furthermore, multidrug resistant isolates have been phage typed according to the system of the Public Health Laboratory Service for England and Wales (12).

Results

The overall number of sporadic infections caused by *S. Typhimurium* in Norway has been quite stable from 1998 to 2000. The number of domestic cases increased in 1999 because of a local waterborne outbreak (56 cases) on the west coast of Norway (phage type 42, d-tartrate negative strain). The recorded numbers of cases from 1998 to 2000 are shown in the table.

The number of cases of multiple drug resistant *S. Typhimurium* probably acquired in Norway has ranged from 12 to 16 annually. The percentage of *S. Typhimurium* isolates acquired abroad that were multiple drug resistant increased from approximately 30% in 1998 and 1999 to approximately 50% (75/151) in year 2000. From 75% to 83% of the incidents with multiple resistant *S. Typhimurium* infection contracted in Norway have been DT104, compared to 52% to 67% among the patients who contracted the disease abroad.

In Norway, only six isolates with quinolone resistance were recorded from 1996 to 1999. In 2000 the RLEB diagnosed 11 *S. Typhimurium* isolates resistant to quinolones. These were further characterised as DT114, DT104, DT120, DT204, and isolates that were non-typeable. None of these were domestic cases, but most of them were acquired in Northern Europe. Resistance to cephalosporins was recorded once in 1998, but the isolates have not been tested as such since 1999.

Discussion

L'utilisation d'antibiotiques en cas de salmonellose n'est recommandée qu'en cas de maladie grave en Norvège, mais la multi-résistance peut avoir des conséquences fatales pour ces malades. Plus fréquemment, des porteurs asymptomatiques peuvent développer une gastro-entérite due à des souches résistantes telles que DT104 à la suite d'un traitement antibiotique pour d'autres infections concomitantes. Ce problème a également été rapporté lors d'une épidémie au Danemark. Nous devons nous attendre à une augmentation des infections primaires et secondaires si les lysotypes tels que DT104 phénotype ACSSuT deviennent endémiques.

Le transfert possible de gènes de résistance à d'autres sérovars ou genres soulève des problèmes à long terme. Les gènes de résistance portés par les intégrons sont très stables, et pour DT104, ces intégrons sont intégrés dans le chromosome (14). Cela signifie que lorsque cette souche particulière est introduite dans un environnement « sain », la stratégie doit être avant tout « chercher et détruire » le DT104 de tels milieux. Ensuite, l'amplification sélective des souches résistantes et l'induction de la résistance aux antibiotiques devrait être minimisée par l'usage prudent des antibiotiques en médecine vétérinaire et humaine.

La prévalence de salmonelles dans le bétail est étonnamment faible depuis des décennies en Norvège, Suède et Finlande (15-17). Des rapports récents provenant d'Angleterre (18) et du Danemark (19) indiquent que l'incidence des salmonelloses chez l'homme a considérablement diminué dans ces pays, probablement en partie grâce aux programmes de contrôle des salmonelles. *S. Typhimurium* est le seul sérovar endémique important en santé humaine en Norvège. La faune sauvage est le réservoir le plus important, et *S. Typhimurium* n'a pas été retrouvé chez les animaux destinés à la consommation en Norvège. Cela explique l'inquiétude provoquée par le nombre et la proportion croissante de souches multirésistantes contractées par les Norvégiens à l'étranger. Si ces souches sont identifiées et deviennent endémiques chez les animaux sauvages et domestiques, le nombre de cas humains et animaux provoqués par ces souches augmentera probablement de manière importante en raison de l'amplification significative de l'agent dans ces environnements. DT104 a été récemment isolé dans une ferme laitière en Norvège. Seul le temps permettra de dire si l'infrastructure norvégienne de la production alimentaire, le programme de contrôle des salmonelles, et l'interdiction des antibiotiques comme promoteurs de croissance seront suffisants pour éviter l'apparition de DT104 chez les animaux destinés à la consommation et leur environnement. ■

References

1. Van Pelt W, Min J, Veling J, de Wit MAS, Wannet WJB, van der Giessen AW, et al. Een explosieve toename in Nederland van multiresistente *Salmonella* Typhimurium DT104 in 2001. *Infectieziekten Bulletin* 2001; **12**: 356-61.
2. Glynn MK, Bopp C, Dewitt W, Dabney P, Mokhtar M, Angulo FJ. Emergence of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serotype typhimurium DT104 infections in the United States. *N Engl J Med* 1998; **33**:1333-38.
3. Threlfall EJ, Rowe B, Ward LR. A comparison of multiple drug resistance in salmonellas from humans and food animals in England and Wales, 1981 and 1990. *Epidemiol Infect* 1993; **111**:189-97.
4. Threlfall EJ, Ward LR, Skinner JA, Rowe B. Increase in multiple antibiotic resistance in nontyphoidal salmonellas from humans in England and Wales: a comparison of data for 1994 and 1996. *Microb Drug Resist* 1997; **3**: 63-66.
5. Hakanen A, Siitonen A, Kotilainen P, Huovinen P. Increasing fluoroquinolone resistance in salmonella serotypes in Finland during 1995-1997. *J Antimicrob Chemother* 1999; **43**:145-8.
6. Herikstad H, Hayes P, Mokhtar M, Fracaro ML, Threlfall EJ, Angulo FJ. Emerging quinolone-resistant *Salmonella* in the United States. *Emerg Infect Dis* 1997; **3**: 371-2.
7. Kapperud G, Stenwig H, Lassen J. Epidemiology of *Salmonella typhimurium* O:4,12 infection in Norway: evidence of transmission from an avian wildlife reservoir. *Am J Epidemiol* 1998; **147**: 774-82.
8. Søbstad Ø, Blinkenberg J, Bergesen E, Digranes A, Tveit I, Heir E, et al. Transmission of salmonellosis through hedgehogs in Norway. *Eurosurveillance Weekly* 2000; **4**: 000921. (<http://www.eurosurv.org/2000/000921.html>).
9. Anon. Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedingstuffs, food and man in Norway. Annual report according to Council Directive 92/117/EEC. Oslo: the Norwegian Zoonosis Centre, 2001.
10. Leegaard TM, Caugnat DA, Froholm LO, Hoiby EA, Lassen J. Emerging antibiotic resistance in *Salmonella typhimurium* in Norway. *Epidemiol Infect* 2000; **125**: 473-80.
11. Bergan T, Bruun JN, Digranes A, Lingsaas E, Melby KK, Sander J. Susceptibility testing of bacteria and fungi. Report from «the Norwegian Working Group on Antibiotics». *Scand J Infect Dis Suppl* 1997; **103**:1-36.
12. Anderson ES, Ward LR, Saxe MJ, de Sa JD. Bacteriophage-typing designations of *Salmonella typhimurium*. *J Hyg (Lond)* 1977; **78**: 297-300.
13. Mølbak K, Baggesen DL, Aarestrup FM, Ebbesen JM, Engberg J, Frydendahl K, et al. An outbreak of multidrug-resistant, quinolone-resistant *Salmonella enterica* serotype typhimurium DT104. *N Engl J Med* 1999; **341**:1420-5.
14. Sandvang D, Aarestrup FM, Jensen LB. Characterisation of integrons and antibiotic resistance genes in Danish multiresistant *Salmonella enterica* Typhimurium DT104. *FEMS Microbiol Lett* 1997; **157**: 177-81.
15. Hauge S. Zoonoses in northern Fennoscandia. *Arch Environ Health* 1968; **17**: 609-13.
16. Hopp P, Wahlström H, Hirn J. A common *Salmonella* control programme in Finland, Norway and Sweden. *Acta Vet Scand Suppl* 1999; **91**: 45-9.
17. Sandvik O. Animal Health Standards in Norway. Oslo: the Royal Ministry of Agriculture, 1992.
18. Threlfall EJ, Ward LR, Skinner JA, Graham A. Antimicrobial drug resistance in non-typhoidal salmonellas from humans in England and Wales in 1999: decrease in multiple resistance in *Salmonella enterica* serotypes Typhimurium, Virchow, and Hadar. *Microb Drug Resist* 2000; **6**: 319-25.
19. Anon. Annual report on zoonosis in Denmark in 2000. Copenhagen: Danish Zoonosis Centre, 2001.

Tableau / Table

Nombre d'isolats de *S. Typhimurium* (ST) et d'isolats de *S. Typhimurium* multirésistants (MRST) en Norvège de 1998 à 2000. Nombre d'isolats de DT104 entre parenthèses / Number of *S. Typhimurium* isolates (ST) and multidrug resistant *S. Typhimurium* isolates (MRST) in Norway from 1998 to 2000. Number of DT104 isolates in brackets.

Lieu d'acquisition / Place of acquisition	1998		1999		2000	
	ST	MRST (DT104)	ST	MRST (DT104)	ST	MRST (DT104)
Norvège / Norway	71	16 (12)	135*	12 (10)	70	14 (11)
Etranger / Abroad	118	33 (18)	88	27 (14)	151	75 (50)
Inconnu / Unknown	14	6 (0)	11	2 (1)	18	8 (5)
Total	203	55 (30)	234	41 (25)	239	97 (66)

* Les chiffres comprennent 56 cas d'une épidémie d'origine hydrique /

* Figures include 56 cases from a waterborne outbreak

Discussion

Use of antimicrobial drugs against salmonellosis is recommended only for cases with serious illness in Norway, and multidrug resistant bacteria may have fatal consequences for these patients. More commonly, asymptomatic carriers may develop gastroenteritis with resistant strains such as DT104 after antibiotic treatment for other concomitant infections. This problem was also reported from an outbreak in Denmark. We should therefore expect an increase of both primary and secondary infections if strains such as phage type DT104 with R-type ACSSuT become endemic.

The potential spread of resistance genes to other related serovars or genera raises long term concerns. Resistance genes carried in integrons are very stable, and in the case of DT104 such integrons are integrated on the chromosome. This means that when this particular strain is being introduced into a "clean" region, the strategy must primarily be "to search and destroy" DT104 from the environments. Secondly, selective amplification of resistant strains and further induction of antibiotic resistance should be minimised by prudent use of antibiotics in veterinary and human medicine.

The prevalence of salmonella in livestock in Norway, Sweden, and Finland has been surprisingly low for decades (15-17). Recent reports from England (18) and Denmark (19) indicate that the incidence of salmonellosis in humans has decreased substantially in these countries, probably partly thanks to salmonella control programmes. *S. Typhimurium* is the only endemic salmonella serovar of significance to human health in Norway. Wild fauna has been the most important reservoir, and *S. Typhimurium* has not been established among domestic meat producing animals in Norway. Therefore, the increased number and percentage of multiresistant isolates acquired by Norwegians abroad has caused concern. If these strains are being established and become endemic in the Norwegian wild or domestic fauna, the number of domestically acquired human and animal cases caused by these strains will probably increase substantially because of significant amplification of the agent in these environments. DT104 was recently diagnosed from a dairy farm in Norway. Only time can tell if the infrastructure of Norwegian food production, the salmonella control programme, and prohibition of antibiotics as growth promoters will be sufficient to keep DT104 out of food producing animals and their environments. ■