

## Le 11<sup>e</sup> séminaire international sur *Campylobacter*, *Helicobacter* et organismes associés, 2001

J. Takkinen<sup>1</sup>, A. Ammon<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Public Health Institute, Finlande

<sup>2</sup> Robert Koch-Institut, Berlin, Allemagne

En septembre 2001, plus de 700 participants de 54 pays ont assisté au onzième congrès sur *Campylobacter*, *Helicobacter* et organismes associés. Ce fut l'occasion de mettre à jour les connaissances sur la complexité épidémiologique de *Campylobacter* et de mieux la cerner. Le mécanisme de pathogénèse de cette bactérie n'est pas encore totalement élucidé, et à cet égard, des progrès importants ont été accomplis dans la caractérisation microbiologique. La disponibilité de plus de 100 caractéristiques de souches de diverses origines en Europe, collectées par le réseau Campynet, peut représenter un outil précieux dans ce but.

Actuellement, il paraît de plus en plus prouvé que les différentes espèces de *Campylobacter* jouent un rôle différent selon le facteur de risque. La relation entre l'utilisation d'antibiotiques chez les animaux de ferme et l'augmentation de la résistance à certains antibiotiques est encore à démontrer, et des résultats contradictoires ont été rapportés concernant ce problème.

La onzième réunion du CHRO (*Campylobacter*, *Helicobacter* and Related Organisms, *Campylobacter*, *Helicobacter* et organismes associés), qui s'est tenue en septembre 2001 à Fribourg (Allemagne), avait pour but de promouvoir les contacts et l'échange d'informations entre les différentes disciplines concernées. Plus de 700 participants - microbiologistes, gastroentérologues, neurologues, pathologistes, épidémiologistes, experts en santé publique et vétérinaires - venant de 54 pays étaient présents (1). Les infections à *Campylobacter* sont devenues une cause majeure de gastroentérite humaine dans les pays développés. Dans de nombreux pays européens, le nombre de cas déclarés chaque année est supérieur au nombre de cas de salmonellose. Ce séminaire a été l'occasion de montrer la complexité de la microbiologie et de l'épidémiologie et de mettre en place des collaborations entre différents professionnels. Seules les informations relatives à *Campylobacter* sont décrites ici.

### Microbiologie et pathogénèse de la campylobactériose

Les cellules de *Campylobacter* sont des microorganismes à gram négatif en forme de tiges microaérophiles en hélice ou incurvées se développant dans une atmosphère pauvre en oxygène. Leur mise en culture est parfois difficile. Les cellules bactériennes réagissent aux changements de température par des modifications morphologiques et physiologiques. Lorsque la température diminue, des cellules coccoïdes se forment. Ces cellules sont viables, mais ne peuvent être mise en culture. Il s'agit là d'une réponse adaptée à un environnement externe hostile. La resuscitation des cellules non cultivables a été démontrée chez les poulets.

Les espèces pathogènes les plus fréquemment rapportées chez l'homme sont *C. jejuni* et *C. coli*. La pathogénèse de la diarrhée n'est pas totalement élucidée. La motilité par le flagelle est nécessaire à la colonisation des cellules intestinales. L'invasion de la cellule est un mécanisme majeur de pathogénicité dans l'infection à *Campylobacter*. Les campylobacters produisent des protéines cytotoxiques qui peuvent jouer un rôle dans la maladie. Cependant, les résultats des études ne vont pas toutes dans le même sens et ne permettent pas de trancher quant au rôle exact de ces toxines. ➤

## The 11th International Workshop on *Campylobacter*, *Helicobacter* and related Organisms (CHRO), 2001

J. Takkinen<sup>1</sup>, A. Ammon<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Public Health Institute, Finland

<sup>2</sup> Robert Koch-Institut, Berlin, Germany

Over 700 participants from 54 countries attended the eleventh *Campylobacter*, *Helicobacter* and Related Organisms (CHRO) meeting in September 2001. This meeting was an opportunity to update and better understand the microbiological and epidemiological complexities of *Campylobacter*. The mechanism of pathogenesis of this bacteria is not yet fully understood and important progress was made in the microbiological characterisation. The availability of over 100 different strain characteristics from various locations all over Europe, brought together by Campynet, is an invaluable tool for achieving this aim.

There is increasing evidence to suggest that different risk factors exist for different species of *Campylobacter*. The link between antibiotic use in farm animals and increased resistance to some antimicrobials for humans still needs to be proved and some contradictory results reported on this issue.

The 11th *Campylobacter*, *Helicobacter* and Related Organisms (CHRO) meeting was held in September 2001 in Freiburg (Germany). It was aimed at promoting interdisciplinary contacts and exchange of information on the various topics concerned. The organisers successfully brought together over 700 participants from 54 countries, representing medical microbiologists, clinical gastroenterologists, neurologists, pathologists, epidemiologists, public health experts and veterinarians (1). *Campylobacter* infections have become a major cause of human gastroenteritis in developed countries. The annual number of reported cases exceeds the even reported *Salmonella* cases in many European countries. This workshop offered an excellent opportunity to understand the microbiological and epidemiological complexities involved, and develop collaborations between different professionals. This article describes information related to *Campylobacter* only.

### Microbiology and pathogenesis of campylobacteriosis

*Campylobacter* cells are gram-negative spirally curved rods that are microaerophilic, requiring a low oxygen content for growth. It is, however, sometimes difficult to cultivate the microorganisms. The bacterial cells react to temperature downshift by altering cell morphology and physiology. As the temperature decreases, coccoid cells are formed, resulting in viable but non-cultivable forms. This is considered to be an adaptive response to hostile external environments. The resuscitation of non-cultivable cells has been demonstrated in chickens.

The most common pathogenic species for humans are *C. jejuni* and *C. coli*. The pathogenesis of diarrhoea is still not completely understood. Motility by the flagellum is required for efficient colonisation of intestinal cells. Cell invasion is a major pathogenic mechanism of *Campylobacter* infection. *Campylobacters* have been shown to produce cytotoxic proteins that may play a role in clinical courses of the disease. However, the studies do not give similar results and therefore the role of toxin production remains unclear. Apart from causing ➤ diarrhoea, *Campylobacters* can cause neurological com-

► Les campylobacters peuvent entraîner des complications neurologiques telles que le syndrome Guillain-Barré (SGB), une affection auto-immune du système nerveux périphérique entraînant une paralysie flasque aiguë. Dans 40 % des cas, ce syndrome est corrélé à une infection antérieure à *C. jejuni*. Il a été démontré que le SGB résulte d'un processus autoimmun dû au mimétisme moléculaire existant entre certains lipopolysaccharidiques (LPS) des souches de *C. jejuni* et des gangliosides du tissu nerveux humain. De plus, certains sérotypes de *C. jejuni* sont associés au SGB.

Ces caractéristiques microbiologiques des campylobacters montrent qu'il est important de connaître les caractéristiques microbiologiques d'un microorganisme lors de l'interprétation des données microbiologiques, cliniques et épidémiologiques.

### Microbiologie moléculaire et sérologie

Plusieurs méthodes de sous-typage ont été utilisées pour étudier l'épidémiologie des campylobacters. Le sérotypage, réalisable avec un antisérum commercial, est la méthode la plus couramment utilisée. De nombreuses souches n'étant pas typables, des méthodes moléculaires de sous-typage ont été développées. Mais la grande variabilité des campylobacters sur le plan génétique et phénotypique, rend les résultats difficiles à interpréter. Cette diversité, qui permettrait la survie pendant la transmission de l'hôte à l'hôte, peut également refléter des différences de virulence. Il a été ainsi prouvé que les isolats humains sont plus virulents que les isolats de volaille. Il est donc important de disposer d'une méthode standardisée de sous-typage moléculaire. Une première tentative a été menée par CAMPYNET dans le cadre d'un projet de réseau européen. CAMPYNET a standardisé une méthode d'électrophorèse en champ pulsé (PFGE) pour définir le typage de *C. jejuni* et *C. coli*. Cette méthode pourrait permettre un programme de génotypage pour les souches épidémiques, y compris à l'échelle internationale. Aux États-Unis, une méthode de PFGE standardisée par PulseNet a permis de démontrer la cause environnementale d'une épidémie de *Campylobacter* alors qu'une source alimentaire avait été suspectée.

### Epidémiologie et facteurs de risque

En Europe, différentes études ont montré des associations entre des cas sporadiques humains et des sources animales suggérant que ces sources seraient les facteurs de risque les plus importants d'infections sporadiques humaines. Les études de prévalence chez les animaux montrent des pourcentages différents selon les animaux et selon les espèces de *Campylobacter*. Pourtant, chez les animaux, de nombreuses espèces et sérotypes sont retrouvés simultanément. La plus forte prévalence est retrouvée pour l'espèce *C. jejuni* chez la volaille et le bétail, *C. coli* chez les porcs et *C. upsaliensis* chez les chiens. Chez l'homme, 90 à 95 % des infections sont causées par *C. jejuni*. Les élevages de poulets sont souvent contaminés par *C. jejuni* et *C. coli*. Les preuves scientifiques de contaminations croisées fréquentes pendant l'abattage et la transformation du produit sont solides. Cependant, certaines études ont montré que les procédés d'abattage avaient peu d'influence sur le risque de campylobactériose humaine. La réduction de la charge du *Campylobacter* des poulets semble avoir eu un impact important sur le nombre de cas humains. Au Danemark, le portage du *Campylobacter* dans des élevages de volaille a montré une variation saisonnière et un taux de contamination de 50 à 80 % pendant l'été (juin à octobre) par rapport à un taux de 13 à 40 % en hiver (décembre à mars). Dans de nombreux pays européens on retrouve ce même rythme saisonnier dans les infections humaines.

Il est intéressant de noter l'association significative entre l'infection à *C. jejuni* de sérotype O:6 et la consommation de la volaille insuffisamment cuite observée au Danemark. Les infections par ce sérotype ont montré un pic distinct durant l'été, ce qui suggère la variation des différents facteurs de risque au cours de l'année. En Angleterre et au Pays de Galles, les données épidémiologiques et

pliques such as Guillain-Barré syndrome (GBS). GBS is an autoimmune disorder of the peripheral nervous system, which causes acute flaccid paralysis. The syndrome is correlated with prior infection by *C. jejuni* in up to 40% of cases. It has been shown that GBS arises as a result of autoimmune attack due to molecular mimicry that exists between certain lipopolysaccharide (LPS) molecules of *C. jejuni* strains and human nerve tissue gangliosides. Furthermore, some serotypes of *C. jejuni* are associated with GBS.

These microbiological characteristics of *Campylobacter* demonstrate the importance of understanding the microbiological features of a microorganism when interpreting microbiological, clinical and epidemiological data.

### Molecular microbiology and serology

A range of subtyping methods has been used to study the epidemiology of campylobacters. Serotyping with commercial antisera is the most frequently used method. Many strains remain untypeable, however, and different molecular sub-typing methods have been developed. As *Campylobacter* are genetically and phenotypically very diverse, the methods yield results that are difficult to interpret. It has been suggested that the purpose of creating diversity is to enable survival during transmission from host to host. The diversity may reflect differences in virulence. There is evidence that human isolates are more virulent than poultry isolates. There is a strong need for standardisation of a molecular subtyping method. A first attempt was made by Campynet in the shape of a EU network project. Campynet has standardised a pulsed field gel electrophoresis (PFGE) method for definitive typing of *C. jejuni* and *C. coli*. This method could form a genotyping scheme of outbreak strains even on an international scale. In the United States, a PFGE method standardised by PulseNet has been successfully used to determine the environmental cause of a *Campylobacter* outbreak although a food source was initially suspected.

### Epidemiology and risk factors

In Europe, different studies have shown associations between sporadic human cases and animal sources, suggesting that these sources would be the most important risk factors for sporadic human infections. The prevalence studies among animals show different percentages for different types of animals and *Campylobacter* species. In animals, however, many species and serotypes are found at the same time. The most prevalent *Campylobacter* species in poultry and cattle has been shown to be *C. jejuni*, in swine, *C. coli*, and in dogs, *C. upsaliensis*. Most human infections (90-95%) are due to *C. jejuni*. Broiler flocks are often contaminated with *C. jejuni* and *C. coli*. There is strong evidence for frequent cross contamination during slaughtering and product processing. Some studies have, however, indicated that slaughter processes have a minor influence on the risk for human campylobacteriosis. Rather, reducing the *Campylobacter* load on chickens seemed to have a significant impact on the number of human cases. *Campylobacter* carriage in Danish poultry flocks has showed a seasonal variation with a higher contamination rate (50-80%) during the summer (June to October) and a lower rate (13-40%) during the winter season (December to March). Human infections show similar seasonality in many European countries.

Interestingly, a significant association between the infection with *Campylobacter jejuni* serotype O:6 and eating undercooked poultry has recently been demonstrated in Denmark. The infections of this serotype displayed a distinct peak in summer, suggesting a variable importance of different risk factors during one year. In England and Wales, epidemiological and micro-

microbiologiques ont été intégrées dans le cadre d'un système de surveillance sentinelle (groupe CAMPSITE). Près de 7000 séries de données épidémiologiques complètes ont été créées au cours des douze premiers mois de l'étude. Une nouvelle approche basée sur des comparaisons de cas à cas a été appliquée pour générer des hypothèses sur l'infection à *Campylobacter*. Les cas de *C. coli* avaient vraisemblablement bu plus d'eau du robinet non bouillie (OR 2,5, P = 0,01) ou de rivière/source (OR 5,47, P = 0.006) que les cas de *C. jejuni*. Il était également moins probable qu'ils aient mangé des sandwiches sous emballage (OR = 0,36, P = 0,03) que les cas de *C. jejuni*. Cela indique le rôle variable des différentes espèces de *Campylobacter* selon les facteurs de risque.

Les campylobacters ont été associés à des épidémies d'origine hydrique et aux voyages à l'étranger dans plusieurs pays. Il a été prouvé que le bétail peut être un important réservoir de contamination de l'eau potable.

### Impact sur la santé publique

L'impact de la campylobactériose sur la santé publique peut être évaluée de plusieurs manières. Au Pays-Bas, le poids des infections des espèces thermophiles de *Campylobacter* a été évalué en utilisant DALYs (Disability Adjusted Life Year). DALYs est la somme des années de vie perdues par une mortalité prématurée et des années vécues avec un handicap, ajustée d'un facteur allant de 0 à 1 selon la gravité de la maladie. Les principaux déterminants du poids sur la santé sont les gastroentérites aiguës dans la population, la mortalité liée aux gastroentérites et les symptômes résiduels du syndrome de Guillain-Barré. Le poids sur la santé des maladies associées à *C. jejuni* dans la population néerlandaise varie de 1000 à 2000 DALYs par année.

Un autre exemple intéressant vient d'Islande où une épidémie de campylobactériose domestique humaine est survenue en 1998-1999 avec un pic de 158 cas / 100 000 habitants. La cause de l'épidémie a été attribuée principalement à la consommation accrue de poulet frais. Des mesures d'intervention ont été prises immédiatement en 1999 et 2000 : réalisation de tests sur les poulets lors de l'abattage, éducation des éleveurs et des consommateurs, et congélation des poulets positifs pour le *Campylobacter* avant leur distribution sur le marché. En 2000, le nombre des cas d'infections à *Campylobacter* domestiques a été réduit de 72 %, témoignant de l'efficacité des mesures prises.

### Résistance antimicrobienne

Seuls les cas graves d'infections à *Campylobacter* nécessitent une antibiothérapie : érythromycine et ciprofloxacine sont les médicaments de choix. Dans les années 1990, la résistance antimicrobienne a augmenté pour de nombreuses espèces de *Campylobacter*, en particulier la résistance à la fluoroquinolone et à la ciprofloxacine. La résistance à l'érythromycine n'a pas augmenté de manière significative. Dans de nombreux pays européens, la résistance à la ciprofloxacine a atteint près de 30 % dans les isolats humains de *C. jejuni* au cours des dernières années. L'augmentation de la résistance a été associée à l'utilisation d'antibiotiques en élevage ainsi qu'à des traitements inadaptés chez l'homme. En Irlande, la résistance à la ciprofloxacine dans les isolats humains et de volaille n'a pas augmenté de manière significative entre 1996-1998 malgré la mise sur le marché, avant 1987, de l'enrofloxacin pour usage chez les volailles. Les rapports d'autres pays montrent des résultats similaires. Lors d'une étude au Danemark, la résistance aux fluoroquinolones variait considérablement d'une ferme à l'autre, indiquant l'association possible entre l'utilisation des fluoroquinolones et la résistance accrue. Il manque encore d'études épidémiologiques pour confirmer le lien entre l'utilisation des antibiotiques dans les fermes et l'augmentation de la résistance aux fluoroquinolones. Cette dernière a également été associée aux voyages à l'étranger, en particulier dans les pays non européens. ➤

biological data have been integrated within the frame of a sentinel surveillance system (CAMPSITE group). In the first twelve months of the study, over 7000 completed epidemiological datasets were created. A new approach based on case-case comparisons has been applied to generate hypotheses for *Campylobacter* infection. The cases of *C. coli* were more likely to have drunk unboiled tap water (OR 2.5, P=0.01) or river/stream/spring water (OR 5.47, P=0.006) than *C. jejuni* cases. They were also less likely to have eaten pre-packed sandwiches (OR=0.36, P=0.03) than *C. jejuni* cases. This indicates the variable role of different *Campylobacter* species depending on risk factors.

*Campylobacters* have been associated with waterborne outbreaks and travel abroad in several countries. There is evidence that cattle may be an important reservoir for the contamination of drinking water.

### Public health impact

Public health impact of campylobacteriosis can be assessed in several ways. In the Netherlands, the health burden of infections with thermophilic *Campylobacter* species has been evaluated by using DALYs (Disability Adjusted Life Year). DALYs is the sum of Years of Life Lost by premature mortality and Years Lived with Disability, weighed with the factor between 0 and 1 for the severity of the illness. The main determinants of health burden were acute gastroenteritis in the general population, gastroenteritis related mortality and residual symptoms of GBS. The health burden of *C. jejuni* associated illness in the Dutch population was estimated to range between 1000 and 2000 DALYs per year.

Another interesting example came from Iceland, where an epidemic of domestic human campylobacteriosis occurred in 1998-1999 reaching the peak of 158 cases/100 000 inhabitants. The cause for the epidemic was due mainly to increased consumption of fresh chicken. Intervention measures were actively taken in 1999 and 2000 by testing the broilers at slaughtering, educating farmers and consumers, and by freezing all *Campylobacter*-positive broiler flocks before sending them for retail. In 2000, there was a reduction of 72% in domestic *Campylobacter* cases, that the interventions were effective.

### Antimicrobial resistance

In the majority of the *Campylobacter* cases, antibiotic therapy is not necessary. In severe cases, however, erythromycin and ciprofloxacin are the drugs of choice. In the 1990s, antimicrobial resistance increased, especially to fluoroquinolone, ciprofloxacin, in many *Campylobacter* species. The resistance to erythromycin has not increased significantly. The resistance to ciprofloxacin has reached about 30% in human *C. jejuni* isolates in many European countries during the last few years. The increase in resistance has been associated with antibiotic use in animal husbandry as well as inappropriate treatment in humans. In Ireland, the resistance to ciprofloxacin among human and poultry isolates did not increase significantly during 1996-1998 despite the licensing of enrofloxacin for use in poultry until 1987. Reports from other countries show similar results. In a study in Denmark, the resistance to fluoroquinolones varied considerably from farm to farm, indicating a possible association between the use of fluoroquinolones and increased resistance. Proper epidemiological studies are still needed to confirm the link between antibiotic use in farm animals and increase in resistance to fluoroquinolones. The resistance to fluoroquinolones has also been associated to travelling abroad, especially in countries outside Europe. ➤

## ► Réseaux

Deux projets européens ont été présentés pendant le séminaire. Le premier était CAMPYNET qui est un réseau pour la standardisation et l'harmonisation du sous-typage moléculaire de *Campylobacter jejuni/coli*. Le groupe a recueilli une série de 100 souches d'origine humaine, animale et environnementale provenant de multiples régions d'Europe. Les souches ont été spécifiées et caractérisées. La liste des caractéristiques des souches est disponible sur le site internet de CAMPYNET [www.svs.dk/campynet](http://www.svs.dk/campynet). Le second projet était l'étude portant sur l'évaluation et la description des méthodes de surveillance et d'analyses en laboratoire du *Campylobacter* en Europe (voir article dans ce numéro). ■

## ► Networks

Two EU network projects were presented in the workshop. The first one was Campynet, which is a network for the standardisation and harmonisation of molecular subtyping of *Campylobacter jejuni/coli*. The group collected a set of 100 strains from multiple locations throughout Europe and from human, animal and environmental sources. The strains have been specified and characterised. The list of strain characteristics is available on the Campynet website [www.svs.dk/campynet](http://www.svs.dk/campynet). The second project was a study to evaluate and describe surveillance and laboratory methodologies for *Campylobacter* in Europe. This project is presented in a separate article in this issue. ■

## Reference

1. CHRO 2001. 11th International Workshop on *Campylobacter*, *Helicobacter* and Related Organisms. *Int J Med Micro* 2001; 291, suppl 31, 1-168.

## RAPPORT DE SURVEILLANCE

### Circulation clonale de *Salmonella enterica* sérovar Heidelberg en Italie ?

C. Mammina<sup>1</sup>, M. Talini<sup>2</sup>, M. Pontello<sup>3</sup>, Di Noto AM<sup>4</sup>, A. Nastasi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centre for Enteric Pathogens of Southern Italy (CEPIM), Dipartimento di Igiene e Microbiologia « G. D'Alessandro », Université de Palerme, Italie

<sup>2</sup> U.F. Biotossicologica, Azienda USL3, Pistoia, Italie

<sup>3</sup> Centre for Enteric Pathogens of Northern Italy (CEPIS), University, Milan, Italie

<sup>4</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia « A. Mirri », Palerme, Italie

<sup>5</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica, University, Florence, Italie

**L'étude décrite porte sur les caractéristiques phénotypiques et génétiques de 21 souches de *Salmonella* sérovar Heidelberg isolées entre 1999 et 2003, provenant de différentes sources en Italie. Ont été pris comme marqueurs épidémiologiques les profils de résistance aux antibiotiques, l'analyse plasmidique et le profil d'électrophorèse en champ pulsé.**

**Malgré l'hétérogénéité des deux premiers, les résultats de l'électrophorèse en champ pulsé sont en faveur d'une dissémination clonale à l'échelle nationale de ce sérotype associé à la volaille.**

#### Introduction

**S***almonella enterica* sérovar Heidelberg (*S. Heidelberg*), appartenant aux salmonelles du groupe B, n'est apparemment responsable que d'une faible proportion de cas d'infections chez l'homme. Entre 1994 et 1997, *S. Heidelberg* était en dixième position parmi les sérotypes les plus fréquemment identifiés dans les isolats humains en Italie (1,3 % des isolats). Il n'est cependant pas classé parmi les dix premiers sérotypes d'après les données du système de surveillance Enter-Net Italia disponibles pour 1999, 2000 et 2001. Les données nationales du système de surveillance vétérinaire des *Salmonella* confirment la présence de ce sérotype dans l'environnement des élevages de poulets : en 2002, 6,5 % et 20,3 % des souches de salmonelles provenant de poulets et de dindes appartenaient à ce sérotype (1).

Des rapports provenant de pays comme les Etats-Unis et le Canada ont rapporté une forte prévalence du sérovar Heidelberg dans des sources humaines et non-humaines, essentiellement aliments et bétail (2-4). Layton *et al* ont décrit une épidémie survenue dans une maison de retraite, due à ce sérotype associé à *Campylobacter jejuni* (5).

## SURVEILLANCE REPORT

### Clonal circulation of *Salmonella enterica* serotype Heidelberg in Italy?

C. Mammina<sup>1</sup>, M. Talini<sup>2</sup>, M. Pontello<sup>3</sup>, Di Noto AM<sup>4</sup>, A. Nastasi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centre for Enteric Pathogens of Southern Italy (CEPIM), Dipartimento di Igiene e Microbiologia « G. D'Alessandro », University, Palermo, Italy

<sup>2</sup> U.F. Biotossicologica, Azienda USL3, Pistoia, Italy

<sup>3</sup> Centre for Enteric Pathogens of Northern Italy (CEPIS), University, Milan, Italy

<sup>4</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia « A. Mirri », Palermo, Italy

<sup>5</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica, University, Florence, Italy

**Phenotypic and genetic characteristics of 21 strains of *Salmonella* serotype Heidelberg isolated in the years 1999 - 2003 from different sources in Italy were studied. Susceptibility patterns, plasmid analysis, and PFGE were used as epidemiological markers.**

**Although non-homogeneous drug resistance patterns and plasmid profiles had been detected, PFGE patterns suggest the hypothesis of a nationwide clonal spread of this serotype associated with poultry.**

#### Introduction

**S***almonella enterica* serotype Heidelberg (*S. Heidelberg*) is a group B *Salmonella* which apparently accounts for a small proportion of cases of disease in humans. Between 1994 and 1997, *S. Heidelberg* was the tenth most frequently identified serotype isolated from humans in Italy (1.3% of all human isolates), although it does not appear among the top ten serotypes from the data from the Enter-Net Italia surveillance system available for 1999, 2000 and 2001. National data from the veterinary surveillance system of *Salmonella* serotypes do however confirm the presence of *S. Heidelberg* in the poultry farm environment, this serotype being identified in 2002 from 6.5% and 20.3%, respectively, of *Salmonella* strains from chicken and turkey (1).

Reports from countries including the United States (US) and Canada describe a high prevalence of the Heidelberg serotype in both human and non-human sources, mainly food and livestock (2-4). A nursing home outbreak attributable to this serotype, associated with *Campylobacter jejuni*, has also been reported by Layton *et al* (5).